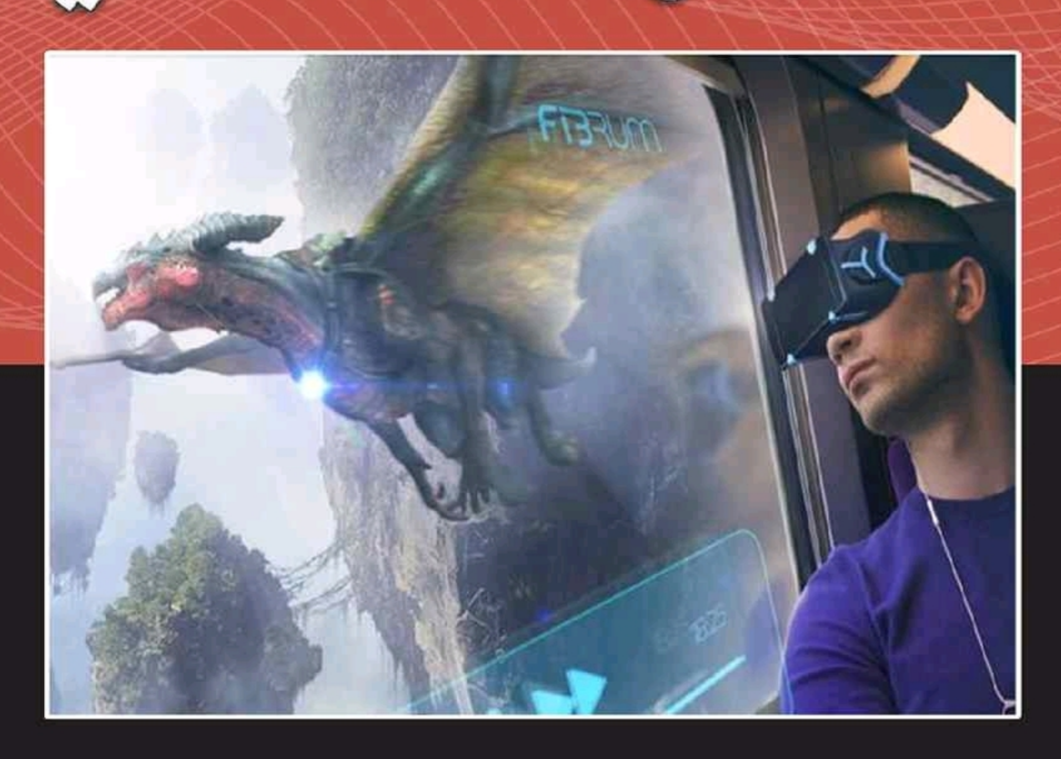
تكنولوجيا

الواقع الافتراضي



المهندس

عبد الحميد بسيوني

دار النشر للجامعات

تكنولوجيا الواقع الافتراضى

بطاقة فهرسة

فهرسة أثناء النشر إعداد الهيئة العامة لدار الكتب والوثائق القومية

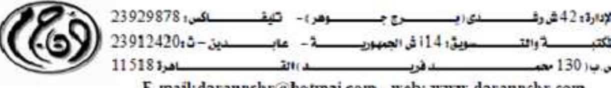
إدارة الشئون الفنية

بسيوني ، عبد الحميد
تكنولوجيا الواقع الافتراضي/ م. عبد الحميد بسيوني.
– ط**1**– القاهرة: دار النشر للجامعات، **2015**.
208ص؛ **24**سم.
تدمك: **978 977 316 507 9**
1– التكنولوجيا – خدمات المعلومات
أ– العنوان **601.83**

* تاريخ الإصدار: **1436**هـ – **2015**م
* الناشر: دار النشر للجامعات – مصر

* رقم الإيداع: **3557/ 2015**م
* الترقيم الدولي: **ISBN: 978 - 977 - 316 - 507 - 9**
* الكود: **2/ 408**

دار النشر للجامعات



تكنولوجيا الواقع الافتراضى

مهندس

عبد الحميد بسيونى


بسم الـلـه الرحمن الرحيم

مقدمة

بسم اللـه الرحمن الرحيم ، والحمد لله رب العالمين ، والصلاة والسلام على رسول اللـه محمد بن عبد اللـه نبى الرحمة ، وبعد ؛

فهذا كتاب تكنولوجيا الواقع الافتراضى يتناول واحدًا من الموضوعات الحديثة فى المكتبة العربية ، يعرض الفصل الأول (الواقع الافتراضى أو الحقيقة الافتراضية) : تمهيد وتعريف وأنواع وخصائص وأدوات ومعدات تكنولوجيا الواقع الافتراضى ، وعمل وسائل غمر المستخدم فى البيئة الافتراضية ، وعرض وإنتاج تطبيقات وبناء عروض الواقع الافتراضى ، والتكنولوجيات المتصلة بالواقع الافتراضى .

يتناول الفصل الثانى (تاريخ الواقع الافتراضى) بتطور الواقع الافتراضى ، وعرض تاريخى ، والمنتجات التجارية المبكرة فى تكنولوجيا الواقع الافتراضى ، وتحول الواقع الافتراضى إلى صناعة .

يشرح الفصل الثالث (مفهوم وعمل الواقع الافتراضى) عناصر الواقع الافتراضى ، وتفاعلية البيئة الافتراضية ، وعناصر وخصائص غمر الواقع الافتراضى ، والمكونات الخمسة التقليدية فى نظام الواقع الافتراضى ، والمصطلحات المستخدمة فى الواقع الافتراضى ، والواقع الافتراضى على شبكة الإنترنت ، ومجموعة البيئات الافتراضية وأطقم الأدوات .

يسهب الفصل الرابع (التتبع والكمون والوجود فى الواقع الافتراضى) فى تناول بيئة الواقع الافتراضى ، والكائنات الافتراضية الحقيقية ، وتفاعلية الواقع الافتراضى ، والغمر مقابل التفاعل ، وتحسين نظم التتبع ، والذهاب للسباحة والكمون ، وإدارة الكمون ، والوجود والواقع الافتراضى ، وتطبيقات الوجود فى الواقع الافتراضى .

يعرض الفصل الخامس (نماذج تطبيقات واستخدامات الواقع الافتراضى) ، فى التعليم والتدريب والمعلم الافتراضى ، والوكالات العسكرية ، ووكالات الفضاء ، والترفيه والألعاب ، والطقس ، والواقع الافتراضى ، والإبداع بين الفنون والآداب ،

والتطبيقـات الطبيـة ، ومختـبرات الواقـع الافـتراضى ، والواقـع الافـتراضى أداة هندسـية فى الصـناعة والتصميمات والتدريب ، واختيار الأطقم الصحيحة ، والإبداع والثقافة .

يستكمل الفصل السادس (الواقع الافتراضى والتعليم) بعرض التعليم عن بعد ، والتعليم الإلكـترونى ، ووصـول التعلـيم الجـوال ، وطبيعـة التكنولوجيـا فى التعلـيم ، والتفاعـل والواقـع الافـتراضى فى التعلـيم ، واستخدام الواقع الافتراضى فى التعليم ، والحياة الثانيـة ، ونتـائج اسـتخدام الواقـع الافـتراضى فى التعلـيم ، وإيجابيات وسلبيات الواقع الافتراضى فى التعليم ، ومعلم الهولوجرام ، ويبقى دور المعلم .

فى الفصل السابع (الجوانب الأخرى فى الواقع الافتراضى) عـرض لمميـزات الواقـع الافـتراضى ، وفوائـد الواقع الافتراضى ، وأضرار الواقع الافتراضى ، وتحديات وشواغل الواقع الافتراضى ، وآثـار الواقـع الافـتراضى ، والواقع الافتراضى وتقنيات التحكم .

يستعرض الفصل الثامن (مستقبل الواقع الافتراضى والمستقبل) تصور المستقبل ، والآلات الذكية ، والثـورة العقلية ، وتكنولوجيا النانو ، والحرمان الحسى ، والفضـاء التخـيلى ، والحوسـبة السـحابية والواقـع الافـتراضى ، والحاسـبات الخفيـة كليـة الوجـود ، وتوقعـات المسـتقبل ، ومـا بـين الواقـع الحقيقـى والافـتراضى والمتوقـع ، وتكنولوجيا الواقع الافتراضى والحرب الافتراضية .

الـلـه أسأل أن يكون العلم النافع والعمل الصالح ، إنه سميع الدعاء ، وآخر دعواهم أن الحمد لله رب العالمين .

عبد الحميد بسيونى

الفصل الأول

الواقع الافتراضى أو الحقيقة الافتراضية

الفضاء السيبيرى عالم جديد بكل ما تعنيه الكلمة ، إلا أن الإنسان يبقى فى قلبه هو المحرك ، والمبدع ، والمؤثر .

من التطورات الحاسمة فى الحوسبة معدات وبرمجيات الوسائط المتعددة التى فتحت مجال تطبيقات الصوت والصورة والرسوم المتحركة والنص ، بالإضافة إلى أوعية تخزين وبث المعلومات والمعرفة ؛ لخدمة مجالات التعليم والطب والتجارة والأعمال والصناعة والزراعة والبحوث ، وأسهمت بشكل بارز فى تطوير تكنولوجيا الواقع الافتراضى .

تمهيد :

فى أوائل التسعينيات ظهرت الأجيال الأولى من تكنولوجيا الواقع الافتراضى بخوذة فوق الرأس ، متصلة بجهاز حاسب ، ومزودة بشاشتين صغيرتين أمام العينين ، وعندما يحرك الشخص الذى يرتدى الخوذة رأسه ، تتغير الصورة التى تظهر على الشاشة سريعًا جدًا ، وتظهر صورة أخرى مكانها ، وكلما حرك الشخص رأسه يمينًا ويسارًا ، تتغير الصورة ، فإذا كانت الصورة تمثل عمق المحيط مثلا ، فإن الشخص يتولد لديه إحساس واقع افتراضى ، كأنه موجود فى أعماق المحيط ، وهكذا .

يعيش الإنسان هذا الواقع الافتراضى طالما تظهر الصورة أمامه ، وتتغير بطريقة انسيابية سلسة ، وبسرعة لا يلحظها المخ ، فإذا حدث بطء فى تغيير الصورة بواسطة الحاسب ، فإن المخ يدرك الحقيقة ، ويخرج من العالم الافتراضى .

الواقع الافتراضى يمكن أن يشمل الحواس الخمسة كلها ، بشرط الانعزال التام عن البيئة الحقيقية المحيطة ، وحاليًا توجد غرف معزولة تحقق هذا الغرض ، لكن مع تطور التكنولوجيا ، يمكن أن تكون هناك خلايا عصبية إلكترونية ، توفر للإنسان أن

يعيش الواقع الافتراضى ، دون حاجة إلى أن يحبس نفسه داخل الغرف المغلقة التى يحتاج إليها الواقع الافتراضى .

تتوفر فى الوقت الحالى مواقع الواقع الافتراضى على الإنترنت ، لكن من المتوقع زيادتها وزيادة نشاطها ، وخلق مواقع توفر بيئة مناسبة للواقع الافتراضى ، والانتقال افتراضيًّا إلى أى موقع على الإنترنت ؛ للتمتع بالتزحلق على الجليد ، والسير فوق الكواكب ، والعيش بين الحيوانات المتوحشة ، وركوب سفن الفضاء مع معدات بسيطة أو عدسات فوق العيون ، وسماعات لاسلكية فى الأذن ، ومحسات فى اليدين لإحساس اللمس ، ومع التطور تأتى أجهزة استشعار الإحساس بالرائحة والتذوق ؛ لشم عبير الزهور ، والإحساس بطعم الفاكهة .

تعريف الواقع الافتراضى :

ظهر مصطلح الواقع الافتراضى Virtual Reality (VR) فى بادئ الأمر من جارون لانير Jaron Lanier مؤسس لغة البرمجة الافتراضية VPL (1989) ، أما المصطلح الآخر الذى له صلة بذلك ، فهو مصطلح الواقع الاصطناعى Artificial Reality (مايرون كروجر فى سبعينيات القرن العشرين ، 1970) ، والفضاء السبرانى Cyberspace (ويليام جيبسون ، 1984) .

قبل ذلك ظهرت إشارات خيال علمى ومصطلحات ، تشير إلى ما يمكن أن يكون عليه معنى ومفهوم الواقع الافتراضى ، ومؤخرًا ظهرت مصطلحات العوالم الافتراضية Virtual Worlds والبيئات الافتراضية Virtual Environments فى تسعينيات القرن العشرين (1990) (قبل ذلك بدأ إنتاج بيئة الواقع الافتراضى مع مايرون كروجر Myron Krueger ، باختراع بيئة افتراضية يتحرك فيها المستخدم تحت مبدأ (تعال كما أنت) ، باستخدام أجهزة استقبال لإبراز جسم المستخدم ؛ حتى يمكنه التفاعل مع صور مولدة بواسطة الحاسب ، فتكون التحركات مدخلات للحاسب يقوم بقراءتها ، وتقوم الكاميرات بمتابعة هذه التحركات ورصدها) .

عمل المجتمع العلمى عدة عقود فى حقل بحوث الواقع الافتراضى ، وتعرف عليه بأنه واجهة بينية فى غاية القوة بين الحاسب والإنسان ، وظهرت المطبوعات

والعروض التلفزيونية والندوات والمؤتمرات التى تبشر بالواقع الافتراضى وتقوم بوصفه ، إلا أن هذه الأوصاف كانت فى بعض الأحيان غير متماسكة مما أدى إلى التشويش المصاحب للفكرة والإمكانات التى يمكن أن تنتج عن هذا الواقع الافتراضى، وقبل تعريف الواقع الافتراضى يجب التعرف على ما هو غير حقيقى فى الواقع الافتراضى .

جرت بحوث العلماء ومراكز البحث على الوجود (أو الحضور أو التواجد) عن بعد Telepresence ، ويشار إليه أحيانا على أنه هو الواقع الافتراضى ، وهى الحالة التى يكون فيها المستخدم مغمورا أو منغمسا فى بيئة بعيدة ، وهى الحالة المفيدة أيضا فى التحكم فى الروبوت عن بعد Telerobotics ، والتى يتم فيها التحكم فى الروبوت الموجود على مسافة ، والتى تكون فيها المعرفة عما يحدث حول هذا الروبوت حرجة وبالغة الأهمية .

فى نفس الوقت استخدم البعض الواقعية المحسنة Enhanced Reality ، أو الواقع المعزز (أو المدمج) Augmented Reality (AR) ، والتى تكون فيها الرسوم أو النصوص أو الصور التى ينتجها الحاسب موضوعة على رأس الواقع الحقيقى أو الرسوم الحقيقية ، أو مدمجة مع الواقع الحقيقى .

مع ذلك فإن الوجود أو الحضور عن بعد والواقع المعزز اللذين يدمجان الصور الحقيقية ليسا هما الواقع الافتراضى بأضيق معانيه ، وقد انضم خبراء التكنولوجيا والعلماء والكتاب فى محاولة تعريف هذا المجال ، إلا أنهم أضافوا المزيد من التشويش ، على سبيل المثال ، نشر كتاب عالم الواقع الافتراضى فى اليابان بغلاف كما لو كان يصور أليس فى بلاد العجائب ، كلافتة مسلية ، دون أن تكون تصورًا علميًا حقيقيًا .

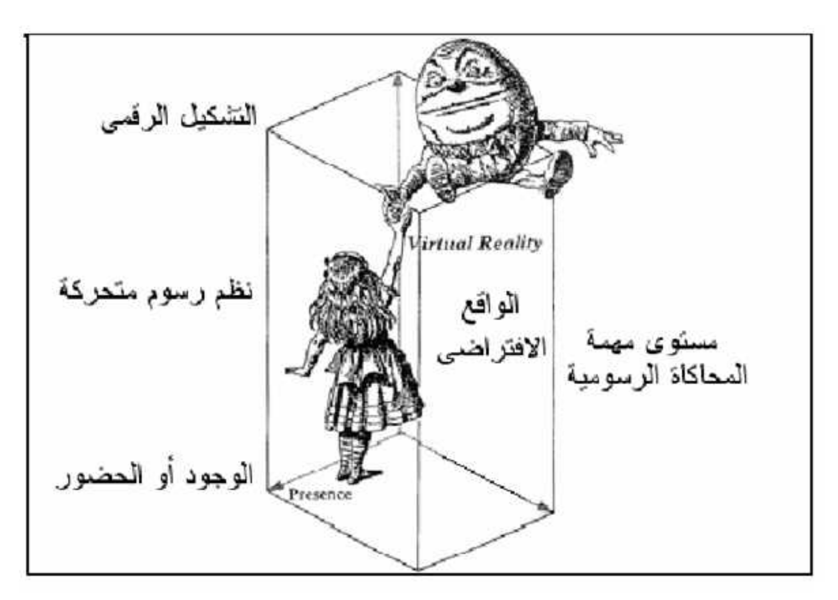
أحيانًا ما يشير البعض إلى أن الواقع الافتراضى مصطلح للأجهزة التى تستخدم ، وليس غرضًا ووظيفة ، ويميل جمهور الناس إلى ربط محاكاة الواقع الافتراضى مع خوذة محمولة على الرأس بشاشات وقفازات استشعار أو نظارات ، لمجرد أن هذه هى أول الأجهزة المستخدمة فى المحاكاة .

كل هذا أيضًا ليس تعريفًا جيدًا على حد سواء ، فالواقع الافتراضى اليوم يتم بدون عارضات الخوذ ، عن طريق الإسقاط ، باستخدام شاشات عرض كبيرة أو أجهزة الحاسب المكتبى ، وبالمثل يمكن استبدال القفازات بكرات التتبع أو عصا اللعب أو الصولجان أو المقود ، على العكس من ذلك ، يمكن استخدام قفازات الاستشعار عن بعد فى مهام أخرى غير الواقع الافتراضى ، كما هو الحال فى التحكم بالروبوت عن بعد ؛ لذلك فإن وصف الواقع الافتراضى بمصطلحات الأجهزة المستخدمة ليس تعريفًا وافيًا أو دقيقًا .

الواقع الافتراضى من أبرز مجالات تطور الحاسب ، اليوم يستخدم الواقع الافتراضى بمجموعة متنوعة من الطرق والتعريفات التى تسبب التشويش والخلط . فى الأصل يشير المصطلح إلى غمر Immersive الواقع الافتراضى (واقع افتراضى الغمر أو واقع الغمر الافتراضى) الذى يتعرض فيه المستخدم بشكل كامل تمامًا للغمر أو الانغماس فى بيئة عالم مصطنعة ثلاثية الأبعاد ، يولدها جهاز الحاسب عن طريق البرمجيات ، ومن المناسب عرض هذه التعريفات .

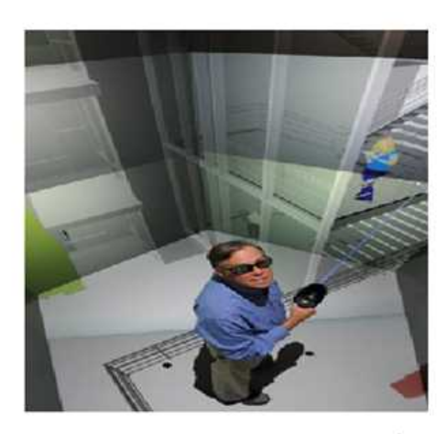
بينما يكون الواقع محيط التحقق التجريبى والمعيش للأشياء والظواهر القابلة للإدراك، من خلال الاحتكاك الملموس بالأشياء والظواهر فى أبعادها - فإن الواقع الافتراضى محاكاة للواقع الحقيقى بطريقة انغماس المستخدم فى بيئة اصطناعية ثلاثية الأبعاد ، والتحرك والتفاعل مع هذه البيئة فى الزمن الحقيقى .

الواقع الافتراضى بالمصطلح الذى ابتكره العالم (جارون لانير) ، تعبير عن عالم بديل يتشكل فى ذاكرة الحاسبات ؛ لإنشاء حالة من التواجد الافتراضى المكتمل ، ويعمل الواقع الافتراضى على نقل الوعى البشرى إلى بيئة افتراضية يتم تشكيلها بواسطة الحاسب .



بصورة أخرى فإن الواقع الافتراضى Virtual Reality (VR) شكل من أشكال التفاعل بين الإنسان والحاسب فى بيئة ثلاثية الأبعاد ، تحاكى الواقع بالصورة والصوت واللمس أو غيرهما من الحواس ، أو هو عروض مرئية ، تتضمن صورًا ثلاثية الأبعاد يعرضها الحاسب ، على سبيل المثال ، على شاشتين صغيرتين فى جهاز يثبت على الرأس ، مع تقنية محاكاة الصوت بالسماعات واللمس فى القفاز ، فى نظام متكامل ، يعطى الشخص المتلقى إحساس العيش داخل عالم تخيلى افتراضى ، يمكنه التحكم فى بعض مكوناته والتفاعل معها .

الواقع الافتراضى محاكاة للواقع ، عن طريق الحاسب والبرمجيات التى تسمح بإشراك حواس الإنسان ، بالاعتماد على أجهزة خاصة ، مثل خوذة الرأس ، ويعنى الواقع الافتراضى بيئة محاكاة ثلاثية الأبعاد ، تمكن المستخدم من تجربتها والتعامل معها كأنها عالم حقيقى ؛ مما يسمح بإنشاء تطبيقات إعادة تكوين وعرض الحضارات القديمة وزيارتها ، ورحلات داخل جسم الإنسان ، وإلى كل أنحاء العالم ، أو إلى كل العصور والأماكن والفضاء والأجواء والمناخ ، وبناء بيئات افتراضية للتعليم فى جميع المجالات ، ومعايشة واختبار بيئات طبيعية يصعب أو يستحيل الوصول إليها .



الواقع الافتراضى محاولة غمر أو انغماس مستخدم الحاسب فى بيئة افتراضية لتحقيق أو تسهيل أهدافه ، وأقدم أشكال الواقع الافتراضى هو الكتاب العادى ؛ لأنه ينتقل بالقارئ إلى عالم افتراضى يصنعه خيال القارئ ببساطة ، كما تمثل الألعاب والفيديو والصور أيضًا جزءًا من الواقع الافتراضى .

الواقع الافتراضى فرع من علوم الحاسب ، يعمل على غمر المستخدم فى بيئة استغراق اصطناعية افتراضية ثلاثية الأبعاد ، يتفاعل معها ويتأثر بها ، فى الزمن الحقيقى .

الواقع الافتراضى محاكاة ثلاثية الأبعاد من طول وعرض وعمق لبيئة حقيقية أو خيالية ، توفر هذه المحاكاة القدرة على التفاعل بالرؤية والأصوات ، وأحيانًا بالقدرة على اللمس .

الحقيقة الافتراضية أو الواقع الافتراضى أو الواقع الوهمى أو الظاهرى ، أو الخائلى (مصطلح للدكتور نبيل على ، فى كتاب "الثقافة العربية وعصر المعلومات باعتبار المصطلح بدقته ، وأنه أكثر اتساقًا مع اللغة العربية لقابليته للاشتقاق) ، بيئة اصطناعية لممارسة الخبرات بصورة أقرب ما تكون إلى الصورة الموجودة فى دنيا الواقع .

الواقع الافتراضى عالم بديل يتشكل فى ذاكرة الحاسبات ، يخلق حالة من التواجد المكتمل ، أو عالم يصنعه الحاسب ، ويمكن للإنسان التفاعل معه بنفس أسلوب تفاعله مع العالم الحقيقى .

الواقع الافتراضى محاكاة بواسطة الحاسب لبيئة حقيقية ؛ من أجل التدريب على أحد الأنماط أو تنفيذ مخطط ما ، أو محاكاة بيئة تخيلية بمثال الألعاب الإلكترونية ، تتم المحاكاة نظريًا ، ثلاثية الأبعاد ، مع التفاعل ، خلال الوقت الحقيقى ، مع الصوت وأشكال أخرى من الحواس مثل اللمس والرائحة .

أنواع الواقع الافتراضى :

عادة ما يشير البعض إلى أن من بين أنواع الواقع الافتراضى ما يمكن أن يطلق عليه اسم (نافذة على عالم الواقع) فى ألعاب الفيديو ومسرح الحركة Motion Theater ، ويتم فيه استخدام نافذة الواقع الافتراضى لكى يشارك المشاهد فى الواقع الافتراضى ، أثناء جلوسه فى العالم الحقيقى ، من خلال فيلم ثنائى الأبعاد بسرعة عالية ، اعتمادًا على المشاهد التى يولدها الحاسب لتكون مواقف المشاهدة أكثر تفاعلا .

أحيانًا ما يتم تقسيم أجهزة محاكاة الواقع الافتراضى إلى أنواع : (1) واقع افتراضى سطح المكتب Desktop VR ، الذى يمكن المستخدم من رؤية بيئة افتراضية عبر شاشة الحاسب أو يتفاعل مع تلك البيئة دون انخراط فيها . (2) واقع افتراضى الفيديو المخطط Video Mapping VR ، عندما تقوم الكاميرات بنقل صورة المستخدم إلى الحاسب، وخلق شخصية ثنائية الأبعاد له ، وبالرغم من انخراط المستخدم فى البيئة الافتراضية إلا أن التفاعل يبقى صعبًا . (3) واقع افتراضى الغمر Immersive VR ، باستخدام أجهزة عرض الفيديو أمام عينى المستخدم ، مع الأصوات ، وإمكانية استعمال أدوات تعقب حركات الجسم ، وتغيير البيئة الافتراضية ، اعتمادًا على حركة المستخدم ، ويقاس نجاح الانخراط فى العالم الافتراضى بمدى انعدام قدرة المستخدم على التمييز بين المشهد الحقيقى والمشهد الافتراضى .

فى الواقع ، فإن الانغماس أو الغمر أو الحجب بالواقع الافتراضى هو نظام بيئة افتراضية ثلاثية الأبعاد ، تسمح للمشارك بالدخول إلى بيئة الواقع الافتراضى والانغماس فيها مغمورًا بالواقع الافتراضى ، ويتمكن المشارك من الحركة ، وأن يغير اتجاه نظره .

فى أحيان أخرى يشار إلى ثلاثة أنواع من الواقع الافتراضى ، هى :

1- واقع افتراضى حالة التواجد المكتمل (الغمر) ؛ لإيهام المتعرض بعدم وجود حاسب ، فلا يرى أو يشعر سوى بالعالم المصنوع عن طريق الحاسب ، ويتصرف داخله بحرية ، وتتم (رؤية) هذا العالم المصنوع بواسطة خوذة أو نظارة أو فى كهف متصل بالحاسب مع قفازات اليدين ، كوسيلة إضافية لتجسيد الواقع الافتراضى ، تتيح ملامسة الكائنات التى يظن أنها موجودة ، والتى يتفاعل معها فى الوقت الحقيقى .

2- واقع افتراضى محدود الوظيفة والمكان ، يستخدم فى أجهزة المحاكاة Simulatotion ، ويهتم بمحاكاة خواص أو جزئيات فى الواقع الحقيقى ، مثل تأثير الجاذبية ، أو السرعة، مع اهتمام أقل بالتفاصيل .

3- واقع افتراضى طرفى لرؤية العالم الافتراضى والتعامل معه ، عن طريق شاشة الحاسب دون شعور بالتواجد الواقعى داخل العالم المصنوع .

يضيف أدب الخيال العلمى حلم واقع افتراضى ، يتجاوز الحواس إلى العقل الذى يتلقى من الحواس المختلفة إحساسها بالعالم ، عن طريق إشارات تترجم بالإدراك عن طريق العقل ، وبالتالى يمكن مخاطبة العقل مباشرة إذا أمكن توليد نفس الإشارات .

خصائص الواقع الافتراضى :

بصفة عامة ، فإن الواقع الافتراضى بالأساس يمتلك : (أ) خاصية التواجد بالغمر أو الانغماس Immersion ، (ب) خاصية التفاعل Interactivity فى الوقت الحقيقى .

التواجد بالغمر أو الانغماس شعور يتولد لدى المتعرض للواقع الافتراضى بأنه متواجد داخل العالم المصنوع ويرتبط به ، ويتميز بثلاثة مستويات : (1) التواجد المكانى Spatial ، بالإحساس بالوجود فى المكان وتخيله ورسم علاقات بين جزئياته . (2) التواجد المتعلق أو المؤقت Temporal ، بعدم النفور من العالم المصنوع أو الإحساس بالغربة ، مع رغبة البقاء ومتابعة التطور والتبدل فيه . (3) تواجد شعور Emotional ، بإحساس الارتباط بالعالم المصنوع حتى بعد مغادرته ، وقدرة تذكر مفرداته بعد انتهاء تجربة المعايشة .

يعنى التفاعل قدرة المتعرض على التأثير فى العالم المصنوع فى الوقت الحقيقى ، والتعامل معه بنفس منطق التعامل مع واقع الحياة العادية دون سلوك معين .

يرتبط تحقيق إحساس التواجد فى العالم الافتراضى بالكثير من التفاصيل ليمكنه محاكاة الواقع ، فى نفس الوقت يفرض التفاعل قلة تفاصيل العالم الافتراضى لتوفير قدرات الحاسب ؛ من أجل إعادة رسم العلاقات مع كل تغيير فى التفاعل مع البيئة الافتراضية التى يتم على أساسها إعادة إنشاء العالم الافتراضى مع كل خطوة أو تغيير فى حالة المستخدم فى الوقت الحقيقى ، وكلما زادت التفاصيل طال وقت معالجة إعادة إنشاء العالم الافتراضى ، وهى العملية التى يجب أن تتم بسرعة وسلاسة دون أن يشعر بها المستخدم ، ويرتبط هذا بتطور الحاسبات بسرعة أكبر وذاكرة أوسع وقدرات معالجة أعلى .

من تقنيات تجسيد التعايش والإحساس بالحركة فى البيئات الافتراضية نظم صنع حالة التواجد الكامل أو الغمر ، بإلغاء الإحساس بوجود فارق بين الواقع الحقيقى والافتراضى ، فيتمكن المتعرض من السير على قدميه داخل البيئة الافتراضية ، ويرى ويسمع ويلمس عن طريق النظارات والقفازات ، وغيرها من وسائل التفاعل مع البيئة الاصطناعية ، ويستخدم نظام الغمر لعلاج بعض الأمراض مثل رهاب الأماكن المرتفعة (فوبيا) .

دراسة مكونات الحاسة المكانية ذات أهمية ؛ لضمان محاكاة الواقع الحقيقى ، على سبيل المثال ، مسافة السير فى البيئة الاصطناعية ، واستقامة أو تغيير الطريق ، والجاذبية الأرضية ، وقد يصبح السير فى بيئة العالم الافتراضى أصعب أحيانًا من السير فى الواقع ، ففى الواقع تلعب الجاذبية الأرضية دورًا رئيسيًا فى ضبط الإحساس بالمكان ، بينما يحتمل فى البيئة الافتراضية نتيجة خطأ اتجاه الحركة بعد قليل من التجول أن ينقلب وضع الجسم رأسيًا ؛ لذلك تضع لغات البرمجة عامل الجاذبية فى البرامج لإضفاء الواقعية ؛ مما يؤدى إلى تعقيد البرامج ، وزيادة وقت التنفيذ ، مما ينتظر معه تطور قدرات أنظمة الواقع الافتراضى المرتبطة بالمستوى الحالى للتكنولوجيا .

بنى كروجر بيئة أخرى باسم الفضاء النفسى Psychic Space ، تسمح للمشاركين تفاعليًا باستكشاف متاهة ، تنسجم فيها كل خطوة مع إيقاع موسيقى ، وتحدث جميعًا

من خلال صور فيديو ، يمكن تحريكها وإدارتها دون أخذ القوانين التقليدية للسبب والنتيجة فى الاعتبار .

تطورت طرق التفاعل لإنشاء بيئات ثلاثية الأبعاد ، باستخدام رسوم الحاسب والمحاكاة . فى بداية التسعينيات ظهرت لعبة القلعة ثلاثية الأبعاد بمتاهة داخل قلعة ، تمكن المستخدم من التقدم للأمام والرجوع إلى الخلف وتغيير الرؤية بزاويا تصل إلى 360 درجة ؛ لغمر اللاعب فى بيئة افتراضية ، ثم زاد تعقيد وتطور ألعاب الحاسب فاستخدمت نظارات الرؤية المجسمة .

مع تطور قدرات وإمكانات الحاسب والتكنولوجيا واتصالات الشبكات ، أصبح من الممكن اشتراك أكثر من مستخدم فى العالم الافتراضى ، ورؤية بعضهم البعض ، والتفاعل والتنافس فى تشبيك مشترك للواقع الافتراضى ، ويجهد العلماء فى التوصل إلى إضافة حواس الشم والتذوق إلى الواقع الافتراضى .

أدوات ومعدات تكنولوجيا الواقع الافتراضى :

مازال الواقع الافتراضى غير معروف نسبيًا لدى معظم الناس ، كما أن أولئك الذين سمعوا عن الواقع الافتراضى قد لا يكونون على دراية كافية أو معرفة تامة بمعناه أو ما هو عليه ، وما هى المعدات المستخدمة مع الواقع الافتراضى ، وفى هذا الجزء لمحة عامة عن المعدات المستخدمة فى الواقع الافتراضى .

الواقع الافتراضى محاولة انغماس أو غمر المتعرض فى بيئة افتراضية اصطناعية ، والتحرك ، والتفاعل مع هذه البيئة ، فى الوقت الحقيقى ، ومن التقنيات الأساسية المستخدمة فى الواقع الافتراضى :

وسيلة عرض غمر المستخدم فى الواقع الافتراضى (مثل شاشة عرض محمولة على الرأس للتجسيم على عينى المتعرض) .

نظام توليد الصور (إطارات تتراوح بين 20 إلى 30 صورة فى الثانية ، وتغييرها بستمرار ، بواسطة برمجيات تعرض المخرجات على الشاشات) .

نظام تتبع ، يرصد باستمرار موقع واتجاه رأس المستخدم وحركة الذراع واتجاه حركته ، وتتبع حركات أصابع المستخدم ، وانتقال المستخدم فى البيئة الافتراضية ، ونقل ناتج التتبع إلى الحاسب لتعديل الصور .

النماذج والإظهار ، نظام قاعدة بيانات لبناء وتشكيل العالم الافتراضى ، ومتابعة تفاصيله ، باستخدام برامج معالجة البيانات ؛ لتمثيل الرسوم والصور فى العالم الافتراضى .

تقنيات مساعدة مثل المؤثرات الصوتية .

من وسائل غمر المستخدم فى البيئة الافتراضية ، تعرف الأجهزة المثبتة على الرأس Head Mounted Display (HMD) عادة باسم الخوذة ، وهى جهاز يثبت على الرأس ، مزود بشاشات عرض صغيرة خفيفة الوزن لعرض الصور أمام عينى المتعرض ، أو قد تكون كهف بيئة افتراضية ، أو المنظار ، أو أجهزة يقبض عليها المستخدم باليد بشاشة مسطحة مربوطة مع كاميرا تزودها بصور فيديو .

يعنى التتبع رصد أو تتبع مكان ووضعية المستخدم واتجاه الرؤية ، ويعتمد التتبع على مجسات أو مستشعرات Sensors ، أو أدوات تعقب ضوئية وفوق صوتية أو مغناطيسية ، مثل قفازات البيانات التى تقوم بتتبع حركة اليد والأصابع .

النماذج : يتم الحصول على النماذج عن طريق نمذجة البيانات الرقمية ، التى تأتى عن طريق : بناء النماذج باستخدام البرمجيات ، أو النماذج الجاهزة المكتبية كطريقة سهلة ، لكنها محددة بالمتاح من هذه النماذج الجاهزة ، أو نماذج المسح الضوئى من خلال جهاز مسح ثلاثى الأبعاد أو مرقم ثلاثى الأبعاد . من بين النماذج المعروفة : مكتبات الأشخاص ، الحيوانات ، المعدات ، المبانى ، النظام الشمسى ، صور الأقمار الصناعية ، معلومات الحمض النووى DNA ، نظم المعلومات الجغرافية GIS ، النظم المالية للأسواق العالمية ، مكتبات الفيزياء وخواص المواد .

بعد الحصول على النماذج ، وبعد أن تكتمل البيانات تأتى مرحلة إظهار هذه البيانات على الشاشة ، ويمكن تعريف الإظهار Visualization على أنه : تحويل ملفات البيانات الرقمية إلى رسوم حاسب فى الزمن الحقيقى بدقة عالية .

تتألف عملية الإظهار من تحويل البيانات إلى مضلعات ثلاثية الأبعاد ، ثم تحويل المضلعات إلى وضعية حقيقية ، بإضفاء سمات وصفات لونية وبصرية ملائمة لمحاكاة الواقع ، مع تجسيدها فى الأبعاد الثلاثية ، من خلال عملية التصيير Rendering ، باستخدام برمجيات محركات التصيير التى تطورت وزادت سرعتها .

عمل وسائل غمر المستخدم فى البيئة الافتراضية :

تتكون وسائل غمر المستخدم من البرمجيات والأدوات والأنظمة التى تعالج وتعرض ، وتقوم بالتتبع ، والتعديل ، وتتكون أنظمة محاكاة العوالم الافتراضية من : (1) أجهزة حاسب قوية لإنتاج الصور ثلاثية الأبعاد خلال الوقت الحقيقى . (2) أجهزة تعقب تنقل حركة المستخدم إلى البيئة الافتراضية ، وتتعامل فوريًا مع تغيير الحركة ، وتوليد مجموعات جديدة من المشاهد ، ومراجعة التعقب لتحول دون شعور المستخدم بفرق الوقت بين حركته وتمثيلها داخل البيئة الافتراضية . (3) نظم عرض . (4) برمجيات إنشاء البيئة الافتراضية .

الأدوات والأنظمة :

يعتمد الواقع الافتراضى على جهاز الحاسب الذى يجب أن يلبى متطلبات الوصول إلى الغمر التام بمواصفات وإمكانات عالية لتوليد الرسوم والمعالجة ، وتوفر الأدوات تزويد المستخدم بواجهة بينية Interface ؛ للتنقل والتجوال داخل البيئة الافتراضية ثلاثية الأبعاد ، والتعامل مع كائنات البيئة الافتراضية ، والتفاعل معها ، كما تتيح انخراط أكثر من شخص فى البيئة الافتراضية والتواصل معًا .

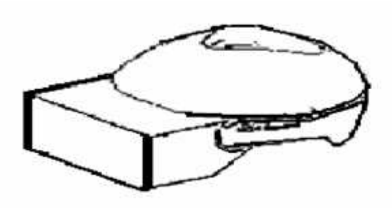
تتضمن الأدوات أجهزة العرض وقفاز البيانات Data Glove وعصا اللعب Joystick ليتمكن المستخدم من الإبحار داخل البيئة الافتراضية والتفاعل مع الأشياء الملموسة داخلها ، وتشمل التقنيات أيضًا أدوات الصوت واستشعار اللمس والرائحة والقوة .

أجهزة العرض شاشات تؤدى إلى غمر المستخدم فى الواقع الافتراضى ، عن طريق أجهزة العرض ، مثل خوذة الرأس HMD ، أو أجهزة الإسقاط ، أو شاشات حوائط غرفة الكهف ، وتقوم أجهزة العرض بملء المجال البصرى للمتعرض

بشاشات تعرض العالم الافتراضى ؛ لكى يقوم بالتجوال الافتراضى . فى البداية نستعرض تكوينًا يجمع هذه المعدات ؛ بغرض إعطاء نظرة عامة سريعة ولمحات قصيرة موجزة عن هذه المعدات التى تستخدم فى الواقع الافتراضى .

يبين الشكل ارتداء معدات الواقع الافتراضى ، وفى الإعداد الشائع للواقع الافتراضى يلبس المتعرض للواقع الافتراضى عارضة رأس مثبتة HMD ، وتستخدم هذه العارضة لعرض عالم مولد بواسطة الحاسب أمام المتعرض ، من ناحية أخرى يرتدى المتعرض القفاز Glove فى يديه ، ويستخدم هذا القفاز للحصول على معلومات عن اليد وأصابع هذه اليد .

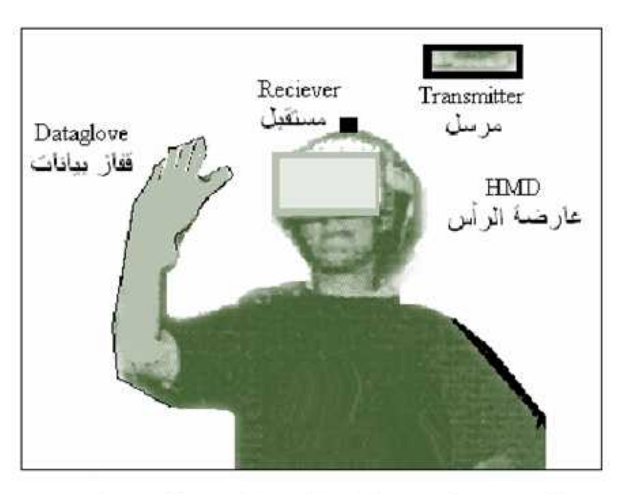




المصدر:

http://www-static.cc.gatech.edu/gvu/people/Masters/Rob.Kooper/Thesis/Chapter2.html.

كما يبدو فى الشكل فإن عارضة الرأس المثبتة HMD خوذة ، تحتوى على شاشتين صغيرتين ، تشبهان شاشة التلفزيون .



فوق رأس الشخص المتعرض يعلق جهاز إرسال Transmitter ، بينما يوضع جهاز الاستقبال Receivers على كل من عارضة الرأس HMD والقفاز .

يشكل كل من المرسل والمستقبل معًا عملية الاقتفاء أو التتبع ، ويستخدم هذان الجهازان معًا من أجل الحصول على معلومات عن المكان الذى يحتله المستخدم المتعرض فى العالم الواقعى وحركة رأسه وتحريك الأصابع .

تستخدم أدوات الاقتفاء (التتبع أو التعقب) Trackers (المرسل والمستقبل) لمعرفة مكان المتعرض فى العالم الحقيقى وحركة رأسه وحركة أصابعه ، وتستخدم هذه المعلومات الحقيقية عن المكان بعد ذلك فى العالم الافتراضى .

عادة ما يتم تثبيت جهاز الاستقبال (المستقبل) فى الخوذة ، وبهذه الطريقة ، فإن حرك المتعرض رأسه فى العالم الحقيقى ، فإن هذه الحركة سوف تتسبب فى تغيير العالم الافتراضى تبعًا لذلك عن طريق الحاسب .

يمكن تثبيت جهاز استقبال آخر على القفاز الافتراضى Cyberglove ™ ، وبهذه الطريقة فمن الممكن معرفة مكان اليد فى العالم الحقيقى ، ومرة أخرى ، يتم استخدام هذه المعلومات فى العالم الافتراضى .

فيما يلى عرض لكيفية عمل هذه الأدوات والتجهيزات الضرورية لإتمام الغمر فى البيئة الافتراضية :

الخوذة أو العارضة المثبتة على الرأس :

تحتاج نظم البيئة الافتراضية إلى طريقة لعرض الصور على المستخدم ، وتستخدم الكثير من هذه البيئات نظم الخوذة (العارضة المثبتة على الرأس HMD) بمجموعة توضع على الرأس ، وتحتوى على شاشة عرض لكل عين ، وتقوم هذه الصور بإنتاج أثر التجسيم Stereoscopic ، وإعطاء وهم العمق .

مجموعة العرض المثبتة على الرأس HMD أول جهاز يوفر تجربة الغمر ، قدمها إيفانز ساذرلاند Evan Sutherland فى عرض مجسد (ستيريو) فى عام 1965 . واستغرقت أكثر من 20 عامًا قبل أن تتاح لغة البرمجة الافتراضية تجاريًا ، وتستخدم هذه المجموعة فى نظام آيفون EyePhone فى عام (1989) .

تتكون الخوذة النمطية من شاشتين صغيرتين أمام العينين ، ونظام قنوات عرض بصرى لعرض رسوم ومناظر وصور العالم الافتراضى أمام العينين ؛ لتكوين مشهد مجسم لمشاهدة العالم الافتراضى ، مع سماعات تجسيم الأصوات المؤثرة (ستريو) ، وباستخدام نظام بصريات يمكن مشاهدة صور مصغرة على الشاشة التلفزيونية الصغيرة من قبل المستخدم على كل عين من عينيه ، وتستخدم هذه البصريات للتأكد من أن الصورة يمكن أن تشاهد من قرب ، وباستخدام هذه البصريات فإن الصورة تستحوذ على كل مجال الرؤية بالمنظر الذى يشاهده المستخدم ، أو بمعنى آخر فإنها تستحوذ على نظر المستخدم .





(مصدر الصورة: http://www-vrl.umich.edu/intro/hmd.html) .

يتمكن الشخص من رؤية ما يعرضه الحاسب ومشاهدة الأجسام بأبعادها الثلاثية ، والاستماع إلى المؤثرات الصوتية فى نفس الوقت ، ويقوم نظام تعقب الحركة فى الجهاز باستمرار قياس مكان واتجاه رأس المستخدم ، ويسمح بإنتاج صور الحاسب لضبط ساحة المشهد لتمثيل العرض الحالى . ونتيجة لذلك ، يمكن للمشاهد أن ينظر حوله ويمشى من خلال البيئة الافتراضية المحيطة ، مع استمرار تكيف الصور مع حركة الرأس ، والتجول داخل البيئة الافتراضية ، ويؤدى جهاز العرض المثبت فوق الرأس HMD إلى غمر الشخص فى البيئة الافتراضية .



فى طريقه العرض على خوذه الرأس تظهر الصور أمام العينين مباشرة فى شاشة عرض صغيرة ، توفر الانطباع المجسم للمشهد ، وتحتوى على أجهزة استشعار تتبع حركة الرأس ، لتوفر للمستخدم شعورًا كاملا بالانغماس فى الواقع الافتراضى .

استخدمت أوائل أجهزة العرض المثبتة على الرأس شاشة أنبوب (صمام) أشعة القطب السالب (المهبط) CRT ، التى كانت توفر دقة عرض ونوعية جيدة ، بعد ذلك استخدمت شاشة عرض البلور السائل LCD ، التى أصبحت أقل سعرًا وأكثر تقدمًا ، مع تحسن دقة وإشباع الألوان ، وأصبحت أكثر شيوعًا .

عندما تعرض نفس الصورة على العينين فإنها تسمى أحادية مجال البصر Monoscopic ، أما تجسيم أو تجسيد الرؤية Stereoscopic فيكون عندما تصل إلى كل عين صورة خاصة بها ، وباستخدام الفرق بين الصورتين فإن المستخدم يكون قادرًا على الحصول على إدراك العمق .

يتكون العالم الذى يقوم الحاسب بتوليده من مضلعات ملونة ، كما يمكن أيضًا تلوين هذه المضلعات باستخدام صورة ، حيث توضع الصورة على المضلع ، ويتم

مدها وبسطها حتى تناسب هـذا المضـلع ، ويسـمى هـذا الأسـلوب باسـم التركيـب النسـيجى أو خـرائط التركيب القماشى Texture mapping أو الخرائط النسيجية .

عندما تكون هناك مصادر ضـوء فى العـالم المولـد بالحاسـب ، مثـل الشـمس ، أو الإضـاءة الكهربيـة ، تستخدم تقنية تغيير ألوان المضلعات وفقًا لمكان مصدر الضوء ، وتساعد هذه التقنية وتلـك الظـلال عـلى جعل العالم يبدو أكثر واقعية .

ليست هناك فقط إمكانية استخدام التغذية العكسية السمعية والبصرية فى الواقـع الافـتراضى ؛ ذلـك أنه من الممكن أيضًا دفع المستخدم كلما ارتطم بكائن ، وهذا هو ما يسمى بالتغذيـة العكسـية القسريـة Force Feedback ، وباستخدام مثل هذه التقنية يمكن للمستخدم أن يشعر بالأشياء فى العالم الافتراضى .

قد يحدث تزييف المنظر بسبب كون الحاسـب يقـوم بمحـاولات رسـم صـورتين فى نفـس المكـان عـلى الشاشة ، ولا يحدث هذا فقط عند وضع نموذجى كائنين أو شـيئين فى نفـس المكـان ، لكنـه يحـدث أيضًـا عندما يكون الشيئان على مقربة شديدة من بعضهما ، أو أن يكون المستخدم بعيدًا عـنهما ، ولـن يـتمكن الحاسب من معرفة الكائن الأمامى من الكائن الخلفى ، وسـوف تكـون النتيجـة غـير محـددة مـا لم يـتم التغلب على تزييف المنظر الذى ينتج من ومضات اللون .

للتغلب على الأوضاع غير المريحة فى كثير من الأحيان بسبب وضع وثقـل الخـوذة فقـد جـرى تطـوير مفاهيم بديلة (على سبيل المثال ، مثـل الكهـف أو منظـار المرقـاب المحيطـى ، وتغيـير أنـواع الشاشـات ، وتطوير تكنولوجيا عرض جديدة) لمشاهدة الغمر فى البيئات الافتراضية .

المنظار :

جهاز عرض متعدد الاتجاهات أو منظار المرقاب المحيطى (المنظار)(Binocular Omni - Orientation Monitor BOOM) عبارة عن جهاز عرض مجسم أو عرض مزدوج بشاشات ونظام ضوئى فى صـندوق متصـل بذراع متعدد توصيلات ، وينظر المستخدم فى الصندوق ، من خلال ثقبين ليشاهد العـالم الافـتراضى مـن خـلال فتحـات الصـندوق ، ويمكنـه توجيـه الصـندوق وتحريكـه فى أى اتجـاه إلى أى موضـع داخـل حجـم

تشغيل الجهاز ، بما يسمح به التصميم (سعة المعالجة) ، ويتم تعقب حركة الرأس من خلال مجسات توصيلات ذراع حامل الصندوق ، مع ذلك فقد اختفى المنظار من السوق التجارى بعد فترة ؛ نتيجة التطوير وإنتاج كهف البيئة الافتراضية ، والتحسن الكبير على نحو أفضل فى أجهزة الخوذة والنظم القائمة على الإسقاط مثل الكهف .



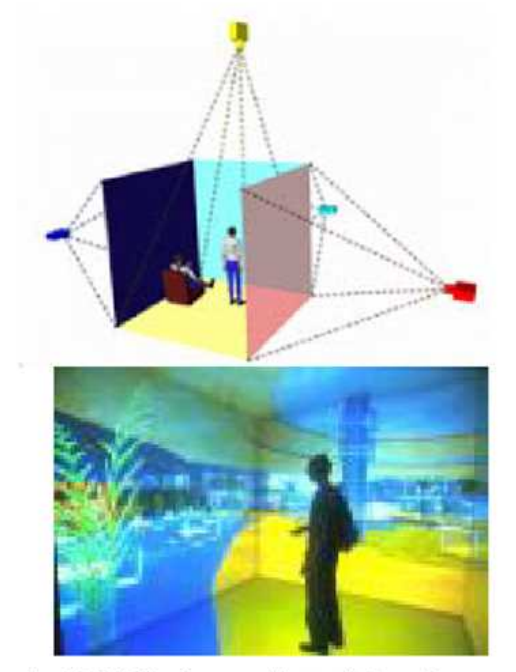
(مصدر الصورة : http://www-vrl.umich.edu/intro/AndreOnBoom_lts.jpg) .

الكهف :

من بين نظم البيئات الافتراضية إسقاط الصور على الجدران والسقف والأرضية فى غرفة مكعبة ، تسمى كهف البيئات الافتراضية الآلية (التلقائية) Cave Automatic Virtual Environments (CAVE) أو الكهف فى الاستخدام العام .

تم تطوير كهف البيئة الافتراضية الآلية CAVE فى جامعة إلينويز بولاية شيكاغو ؛ ليعطى إيحاء الغمر ، أو يوفر وهم غمر إسقاط مجسم ، من خلال إسقاط صور مجسمة على جدران وأرضية غرفة مكعبة الحجم ، ويتمكن العديد من الأشخاص من ارتداء نظارات تجسيم خفيفة الوزن ، ويمكن لهم الدخول والسير بحرية داخل الكهف ، ويقوم نظام تتبع الرأس بمتابعة حركات الرأس ؛ من أجل ضبط وتعديل الإسقاط المجسم على المكان الحالى للشخص الذى يشاهد المناظر المسقطة ، وضبط العرض المجسم حسب موضع واتجاه نظر الشخص ومجال رؤيته بشكل مستمر .

يمثـل الشـكل التـالى شـكل وتخطـيط نظـام كهـف البيئـة الافتراضـية (المصـدر : -http://www
. (vrl.umich.edu/intro/cave.html



يستخدم نظام الكهف Cave System العرض المتعـدد Multi-Display ، باستخدام عـدة شاشـات ، ويحتاج إلى نظام مساند يستخدم ثلاث شاشات عرض أو أكثر ؛ لإحاطة مجال رؤية المستخدم بالشاشـات ؛ لتوفير إحساس الغمر أو الانغماس بعرض الصور المجسمة على جدران وأرضية كهف مكعب الغرفة ، كـما يمكن عدة أشخاص من التنقل داخل النظام .

يعمل الكهف على تسليط الصور المجسمة على جدران وأرضية الغرفة المكعبة ، ويعتمد تصميم عرض الكهف على استخدام تقنية الإسقاط الخلفى لعرض الصور على الجدران وسـقف وأرضـية غرفـة صـغيرة ، حيث يتمكن المستخدمون من التحرك فى عرض الكهف ، وارتداء نظارات خاصة لإنجـاز الانتقـال الـوهمى من خلال البيئة الافتراضية .

يعطى عرض الكهف المستخدمين مجال رؤية أوسـع بكثـير مـما فى الغمـر المعتمـد على الخوذة ، كما يتيح لمجموعـة مـن النـاس تبـادل الخـبرات فى نفـس الوقـت (عـلى

الرغم من أن العرض سيتمكن فقط من متابعة مسار وجهة نظر مستخدم واحد فقط ، مع وجود الآخرين فى الغرفة بصفة مراقبين سلبيين) . ومع ذلك فإن عروض الكهف غالية جدًا ، كما أنها تتطلب مساحة خالية أكثر من غيرها من النظم .

أجهزة الإدخال وتكنولوجيات الاستشعار :

مجموعة متنوعة من الأجهزة ، مثل مدخلات البيانات والقفازات ، والمقود ، وصولجانات اليد التى تسمح للمستخدم بالتنقل عبر البيئة الافتراضية ، والتفاعل مع الأجسام الافتراضية ، وتستخدم هذه الأجهزة فى تحديد الاتجاه ، واللمس ، وردود الفعل والتغذية العكسية ، والتعرف على الصوت ، وغيرها من التقنيات التى يجرى استخدامها لإثراء تجربة الغمر ، وخلق مزيد من تحسين الإحساس البينى .

أجهزة الإدخال :

أجهزة الإدخال مهمة أيضًا فى نظم الواقع الافتراضى ، حاليًا تتراوح أجهزة الإدخال بين : (1) مجموعة أجهزة التحكم مع اثنين أو ثلاثة أزرار . (2) قفازات إلكترونية . (3) برمجيات التعرف الصوتى ، لا يوجد معيار لنظم التحكم ، ويسعى العلماء والمهندسون دائمًا من أجل استكشاف السبل الكفيلة بجعل مدخلات المستخدم طبيعية قدر الإمكان ؛ لزيادة الإحساس بالتواجد عن بعد .

من الأجهزة المساعدة فى الواقع الافتراضى الفأرة ولوحة المفاتيح ، كما تتطور أجهزة الإدخال كأجهزة مساعدة ، مثل كرة التعقب وعصا التحكم ثلاثية الأبعاد وصولجان التنقل ورأس التعقب ، أيضًا يتضمن جهاز مجهر النانو (نانو مانيبيولاتور) أو معالج النانو Nnano Manipulator عصا قيادة ، ويتصل بالحاسب المزود ببطاقة رسوم عالية الإمكانيات ، تقوم بتحويل بيانات المجهر لعرضها ملونة ثلاثية الأبعاد ، ويمكن استخدام هذا الجهاز العلماء ؛ ليمكن لمس والإحساس بمعالم الأشياء الصغيرة جدًا ، مثل حواف وفجوات جزيئات البروتين ، ولزوجة بعض أنواع البكتريا .

من بعض الأجهزة الأكثر شيوعًا لأجهزة الإدخال ما يلى :

المقود أو عصا اللعب Joysticks .

كرة القوة وكرة التعقب Force balls/tracking balls.

صولجان التحكم Controller wands .

قفاز البيانات Datagloves .

قفاز القدرة Power Glove .

التعرف على الصوت Voice recognition .

متتبع الحركة أو لباس الجسم Motion trackers/bodysuits .





(مصدر الصورة : http://www.nintendo.com) .

أدوات الإمساك والتحكم

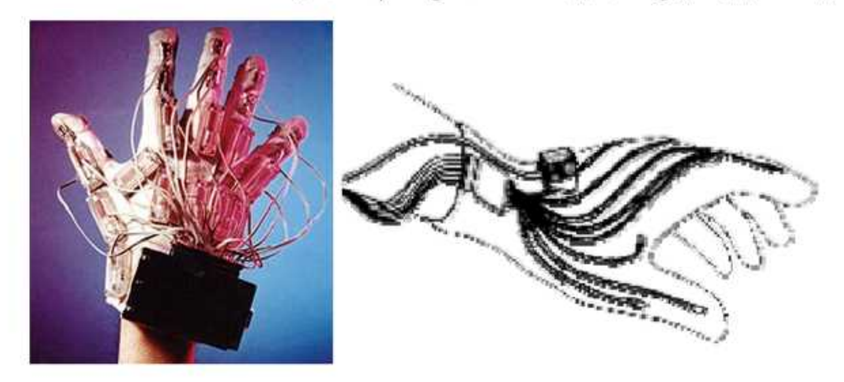
أدوات الإمساك والتحكم أجهزة تمكن المستخدم من لمس وإمساك الأجسام الموجودة فى الواقع الأفتراضى ، والتى ليس لها أساسا وجود فيزيائى ، وتغيير وضعها من مكان لآخر ، وتستخدم قفازات البيانات لربط المستخدم بالواقع الافتراضى ، وقياس حركة وانحناء الأصابع وتتبع حركتها ومعالجتها وتكوين ردود الأفعال المناسبة .





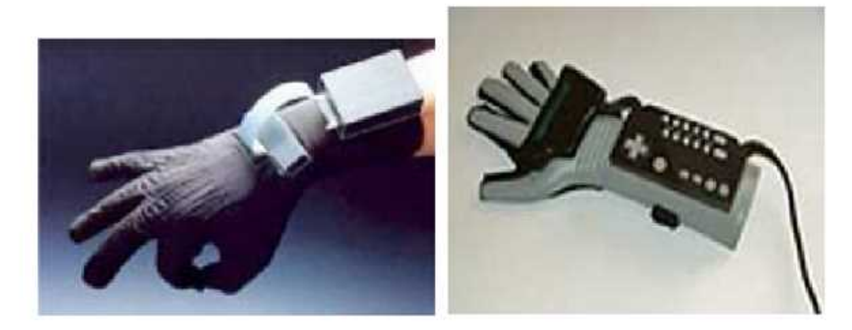
القفازات :

القفازات أجهزة إحساس لليد وتفاعل المستخدم والبيئة الافتراضية لتطبيق إحساس اللمس والشعور بظروف البيئة الحقيقية ، يتيح قفاز البيانات التفاعل مع العالم الافتراضى .



المصدر :

http://www-static.cc.gatech.edu/gvu/people/Masters/Rob.Kooper/Thesis/Chapter2.html.



(صور مستخدمة فى إطار رخصة الوثائق الحرة GNU Free Documentation License بالموقع (http://www.gnu.org/licenses .

يستخدم القفاز للحصول على حركة انثناء الأصابع لكل إصبع منفرد ، فى داخل القفاز قطع صغيرة من المعدن ، وهى قطع يمكن ملاحظة متى يتم ثنيها أو أن تكون منحنية ، وباستخدام هذه المعلومات فمن الممكن معرفة زاوية كل مفصل منفرد من اليد ، وبمعرفة هذه المعلومات عن مختلف مفاصل الأصابع ، فإنه من الممكن التعرف على إيماءات أصابع اليد .

من بين أكثر الإيماءات الشائعة إيماءة الإمساك Grab بتجميع أصابع اليد أو القبضة fist ، ومن بين الإيماءات الشائعة أيضًا الإيماءة الطائرة Fly gesture بالإشارة بالإصبع فى اتجاه ، حيث يريد المستخدم أن يرتفع أو يطير إلى هذا الاتجاه .

تتجه معظم نظم البيئات الافتراضية إلى دعم الحاسب الشخصى ، الذى يتطور بسرعة تكفى لتشغيل وتطوير البرمجيات اللازمة لتهيئة البيئات الافتراضية ، مع معالجة الرسومات ببطاقات رسومية قوية مصممة لمجتمع ألعاب الفيديو . وتتمكن من عرض وتجهيز وتحرير الفيديو مع بطاقات الفيديو التى تتيح تشغيل البيئة الافتراضية ، وتستخدم قفازات القدرة Power Glove فى ألعاب الواقع الافتراضى .

لباس مجسات الحركة :

قام العلماء أيضًا باستكشاف إمكانية وضع أجهزة استشعار بيولوجية Biosensor للاستخدام فى أنشطة الواقع الافتراضى ، تستطيع كشف وتفسير نشاط الأعصاب والعضلات .

لباس مجسات الحركة Motion Sensing : تقنية لباس خاص (بذلة) ، يرتديها الشخص بنقط بيضاء فى مواقع مفصلية (مثل الرسغ ، الكوع ، الركبة ، والرأس والوجه) ، وتقوم وحدات تتبع الفيديو بمتابعة حركات النقط ، وربطها مع النقط المشابهة على شخصية افتراضية ، يقوم الحاسب بتكوينها .

من خلال معالجة الحاسب والبرامج ، تتحرك الشخصية الافتراضية بحركات واقعية ، باستخدام لقطات مختلفة مسجلة من حركة الشخص الحقيقى أو محاكاة حركة رأس ووجه وعينى الشخص وفمه ، عبر شخصية افتراضية ناطقة ، يهدف التحريك الأدائى Performance Animation إلى بناء سريع ودقيق للشخصية فى العالم الافتراضى ، وتستخدم هذه الطريقة فى إنتاج الأفلام السينمائية .

مـع معـايرة المستشـعرات البيولوجيـة يـتمكن الحاسب من تفسير حركة المستخدم فى الحيز المـادى الفيزيـائى ، وترجمـة ذلـك إلى الحركـات المقابلـة فى الفضاء الافتراضى ، ويمكن توصـيل أجهـزة الاستشـعار البيولوجية مبـاشرة عـلى جلـد المسـتخدم ، أو يمكـن وضعها فى القفازات أو لباس الجسم Bodysuits ، إلا أنـه مـن بـين القيـود التـى تحـول دون اسـتخدام المستشعرات البيولوجيـة فى لبـاس الجسـم ، أن هـذا اللباس لن يكون مخصصًا لكل شـخص ؛ إذ يجـب أن يتناسب اللباس مع كل شخص ، فقـد لا تكـون هـذه المستشعرات موضوعة بشكل سليم عـلى كـل جسـم باختلاف طول وطبيعة جسم كل مستخدم .



مصدر الصورة : http://resumbrae.com .

أجهزة الإحساس باللمس ، واجهة التكسية أو محرك اللمس :

مع ترك حاسة الذوق وحاسة الشم خـارج الاعتبـار ، فـإن الجـزء الأصـعب مـن محاكـاة التفاعـل بـين الإنسان والبيئة الحقيقية هو تحفيز الإدراك باللمس وتحفيز النظام الحركى .

يمكن أن يتم ذلك باستخدام ما يسمى بواجهة التكسية (أو محرك اللمس Haptic) ، وهو جهـاز يـتم تجهيزه لتوفير معلومات لمس التكسية إلى الإنسان .

بمثل ما تقوم به واجهة الفيديو عندما تسمح للمستخدم بأن يرى المشهد الـذى يقـوم الحاسب بإنتاجه وعرضه ، فإن واجهة التكسية تسمح للمسـتخدم أن يشـعر بـه إحساسًـا

باللمس حيث يقوم هذا الجهاز بتوليد القوى والحركات التى يمكن الإحساس بها من خلال اللمس والحركة .

حاليًا ، هناك نوعان من أجهزة محركات اللمس أو التكسية البينية ، وهما واجهة خارج الجسم وواجهة على الجسم .



الفرق الرئيسى هو أن كتلة الواجهة على الجسم يدعمها المستخدم المشغل ، فى حين الواجهة خارج الجسم بينية تقع على الأرض ، فى هذه المرحلة فإن معظم الأجهزة المتوفرة تجاريًا هى الواجهة خارج الجسم .

نظم التنقل :

توفر نظم التنقل فى الواقع الافتراضى مؤثرات الاهتزاز والارتفاع والانخفاض التى تتواجد فى طبيعة الأجهزة المتحركة ، مثل السيارات والطائرات والسفن وأجهزة المحاكاة التى يقودها المستخدم أثناء التدريب أو فى ألعاب الحاسب ، مثل أجهزة نظام بوم Boom ، التى تمكن المستخدم من الشعور بالتنقل والحركة كالسير أو الطيران فى جميع الاتجاهات .



نظم التتبع :

نظم التتبع فى البيئات الافتراصية وثيقة الصلة بتكنولوجيا العرض فى هذه البيئـات الافتراضـية ، حيـث تقوم نظم التتبع بتحليل اتجاهات وجهة نظر المستخدم حتى يتمكن نظم الحاسب من أن يرسـل الصـور الصحيحة إلى العرض البصرى .

نظام التتبع Tracking نظام سريع دقيق يقوم برصد موقع واتجـاه رأس المسـتخدم وحركـة الـذراعين باستخدام الكاميرا التى تراقب المستخدم ، أو عن طريق أجهزة تتبـع المكـان التـى تحتـوى عـلى مجسـات ومستشعرات حركة المستخدم ومكانه لكى تقوم بتغيير المنظر فى شاشات العرض عنـد تغيـير وضـع الـرأس بقياس اتجاهات حركة الرأس ونقلها للحاسب الذى يتولى معالجتها ، كما يـتحكم نظـام التتبـع فى بيانـات الصوت المجسم للتوازن مع حالة الحركة وطبيعة التغيير .

تتطلب معظم نظم التتبع أن يكون المستخدم مرتبطا مع الكـابلات ووحـدة المعالجـة المركزيـة ، مـما يحد من مجموعة التحركات التى تتاح له ، ويتجـه تطـوير تكنولوجيـا التتبـع (التعقـب) إلى تطـوير تلـك التكنولوجيات المتخلفة التى لم تنل حظها من التطور فى تكنولوجيات الواقع الافتراضى لأن تركيز التطور فى التخصصات والتطبيقات لم يعط الكثير من الاهتمام إلى تطـوير طـرق جديـدة لتتبـع تحركـات المسـتخدم واتجاهات رأسه وعينيه .

البرمجيات :

تعرض البيانات المرئيه المجسمة من قاعدة البيانات التى تتولى بناء العالم الافتراضى ، ومتابعة تفاصيله على شاشة (أو شاشات) العرض فى الخوذة أو النظارات أو الكهف ، كما تقوم باستقبال وترجمة الحركة ، وتكوين ردود الأفعال المناسبة للحركة التى يقوم بها المتعرض والتى تنقلها أدوات الاستشعار فى حركة الرأس أو اليد عبر قفازات البيانات ، كما تقوم البرمجيات أيضا بمعالجة الأصوات المجسمة والمؤثرات الصوتية وتنقل وتعالج أصوات المستخدم .

عرض وإنتاج تطبيقات الواقع الافتراضى :

يشير مصطلح الواقع الافتراضى إلى تلك الأجواء التى يصنعها الحاسب ، والتى تبدو كما لو كانت حقيقية ، ويشير المصطلح إلى تقنية بينية بين البشر والحاسب ببيئة محاكاة ثلاثية الأبعاد ، تمكن المستخدم من تجربتها والتعامل معها كأنها عالم طبيعى حقيقى .

واجهة المستخدم أو بينية المستخدم مثل لوحة المفاتيح والفأرة والشاشة مناسبة للتعامل مع الوثائق والنصوص أما الأشكال ثلاثية الأبعاد فتفقد أحد الأبعاد عند عرضها على شاشة ثنائية الأبعاد ، وقد تم تصميم تقنية الواقع الافتراضى لتوفير سطح بينى أكثر قربا من الواقعية وأكثر ألفة للمستخدم فى بيئة ثلاثية الأبعاد للتعامل معها .

أحد أهداف تطوير الواقع الافتراضى إعطاء المستخدم إحساس الانغماس بالغمر والإحاطة ، وإحساس الاشتراك مع البيئة الافتراضية ، ويؤدى الانغماس أو الغمر عن بعد **Tele-immersion** إلى وهم النظر إلى أشياء حقيقية ، ومن فائدة تطبيقات الواقع الافتراضى أنها تؤدى إلى قصر فترة ، وقلة تكاليف ، عمليات التدريب والتعليم والاكتشاف .



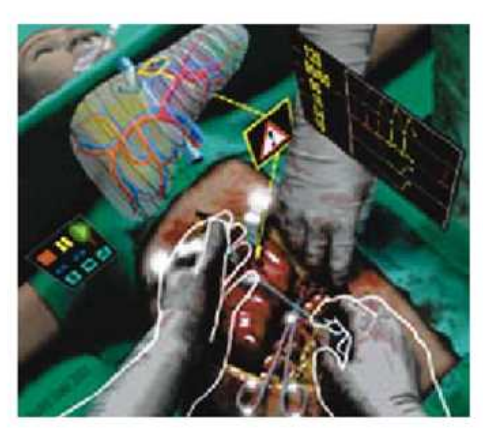
تمت أول تجربة اتصال غمر فى عام 1999 ، نتيجة جهود مشتركة بين فريق بحثى بالولايات المتحدة الأمريكية ، عندما قام رئيس فريق التطوير بجامعة كارولينا الشمالية ، جريج ويلش ، بفتح قناتى اتصال غمر مع أطراف الفريق فى بنسلفانيا ونيويورك ، وتم تزويد موقعى الاتصال بآلات تصوير ، تتيح تغطية شاملة للمتصلين ومكاتبهم من جميع الجهات لإتمام التجربة ، وتم نقل بيانات الصور عبر شبكة الإنترنت إلى موقع كارولينا الشمالية لتقوم الحاسبات والتطبيقات باستلام الصور وتصنيفها ضمن فئات وعرضها بشكل يعطى إيحاء التجسيد .

يتكون نظام التجربة من شاشتين كبيرتين معلقتين فوق منضدة ، مع كاميرات إسقاط ، وأداة تحريك تشبه مقود السيارة وعصا الألعاب الإلكترونية ، وظهرت الشاشات مثل النوافذ الحقيقية التى مكنت طاقم جامعة شمال كارولينا من رؤية الزملاء الآخرين فى الموقعين كما لو أنهم يجلسون معًا على نفس المنضدة بتعاقب تحريك الوجه وتغيير الصور ، وتغيير وتطبير وتصغير الصورة عند الحركة والميل أو الاقتراب أو الابتعاد .



كانت النقطة السلبية فى التجربة رداءة جودة الصورة المنقولة ، بعد أن استهلكت كل نطاق النقل المتوفر لشبكة جامعة كارولينا الشمالية ؛ بسبب الحجم الضخم للبيانات المنقولة للبث المجسم ، وحدث أثناء التجربة أن انطلق الإنذار فى مركز مراقبة نشاط الشبكة بالجامعة ، كما لو كانت الشبكة تتعرض لهجوم إلكترونى .

يحتاج البث إلى نقل وتبادل البيانات ، يصل إلى حوالى 60 ميجا بايت فى الثانية الواحدة ، وتحتاج النوعية العالية من نظام الغمر إلى أكثر من 1,2 جيجا بايت فى الثانية ؛ مما يؤدى إلى الحاجة إلى شبكات سريعة ، وحاسبات بإمكانات كبيرة لمعالجة الحسابات المعقدة التى يحتاج إليها النظام ، فى توليد بيئات غمر ثلاثية الأبعاد .



مازالت معدات وتطبيقات الواقع الافتراضى عالية التكلفة ، وتستخدم فى المشروعات الكبيرة أو فى البحوث العلمية .



تؤدى تكنولوجيا الواقع الافتراضى إلى زيادة الحاجة إلى المختصين من الفنيين والمبرمجين والمهندسين والمبدعين ، والقادرين على تشغيلها ، والاستفادة منها .

يمكن متابعة عروض الواقع الافتراضى من خلال عتاد وبرمجيات العرض :

المعدات ، وتشمل :

شاشات ذات جودة عالية .

خوذة رأس Head Mount Display (HMD) فيها شاشتان صغيرتان أمام العينين ؛ لعرض معلومات تكوين الخداع البصرى .

منظار أو مرقاب المحيطى Binocular Omni-Orientation Monitor (BOOM) يشبه خوذة الرأس ، إلا إنه يكون مثبتًا أمام المستخدم ، ويحتوى على مجموعة حساسات Sensors ، تنقل إلى المستخدِم بعض المؤثرات الواقعية مثل اللمس .

كهف بيئة افتراضية Cave Automatic Virtual Environment (CAVE) بشكل غرفة مكعبة ، مع إسقاط الصور من أربعة اتجاهات (أمام وأعلى ويمين ويسار) ؛ ليتمكن المتعرض من مشاهدة ومتابعة عرض الواقع الافتراضى فى أى مكان بالغرفة باستخدام النظارات .

برمجيات تطبيقات خاصة لعرض ومعالجة ومعاينة مشاهد الواقع الافتراضى أو ملحقات برمجية مضمنة فى برنامج استعراض الإنترنت ، من أشهر الملحقات

البرمجية ملحقات Live 3D لنتسكيب ، وملحقات Meme من إنتاج شركة Immersive Systems Inc .



بناء عروض الواقع الافتراضى :

من أجل بناء عروض الواقع الافتراضى ، تحتاج إلى عتاد يعتمد على درجة تعقيد وجودة العروض ، ويحتاج كل أو بعض أنواع العتاد التالية : بطاقات توليد الصور ، أجهزة تحكم بالحركة وأجهزة معالجة وتحليل ، فأرة أو جهاز تأشير ، عصا الألعاب ، قفاز بيانات ، أجهزة تعقب الموقع ، حساسات موجات فوق صوتية Ultrasonic ، معدات تتبع مغناطيسية ، أجهزة تتبع ضوئية .



فى نفس الوقت تحتاج إلى برمجيات توليد وعرض الواقع الافتراضى ، التى تتكون مـن نـوعين أساسـين ، هما : (أ) أطقم أدوات برمجية ، تتكـون مـن مجموعـة مكتبـات برمجيـة سـابقة التجهيـز مكتوبـة بلغـة برمجة . (ب) أنظمة تأليف من تطبيقات لها واجهة استخدام ، تساعد على بناء وتصميم مشاهد وعروض الواقع الافتراضى ، وتتميز عروض الواقع الافتراضى التى تستخدم أطقم الأدوات البرمجية بالسرعة ، وتتـوفر على مواقع ويب البرامج المجانية التى تتيح بناء عروض الواقع الافتراضى البسيطة ، مثل برنـامج ACK3D وبرنامج Gossamer .

التكنولوجيات المتصلة بالواقع الافتراضى :

هناك الكثير من التكنولوجيات ذات الصلة بالواقع الافتراضى والبيئات الحقيقية ، تشمل :

تكنولوجيات رصد الحركة التى تعمل على رصد التحركات .

والدراسات اللاحقة فى غمر الواقع الافتراضى .

وتكنولوجيات (الواقع المعزز) ، التى تسمح بإتاحة الفرصة لمشاهدة البيئات الحقيقيـة ، والتـى يمكـن تركيب الأشياء الافتراضية فوقها .

بالإضافة إلى نظم التواجد عن بعد (مثل نظم التطبيب عن بعد ، ونظـم تشـغيل الروبـوت عـن بعـد telerobotics) ، التى تغمـر المشـاهد فى العـالم الحقيقـى المنقـول بكـاميرات الفيـديو مـن مكـان بعيـد ، وتسمح بالمعالجة النائية (معالجة مـع التواجـد عـن بعـد) للأشـياء الحقيقيـة التـى تعـترض طريـق أذرع الروبوت أو أدواته .

الفصل الثانى

تاريخ الواقع الافتراضى

يمتد تاريخ الواقع الافتراضى إلى فترة أطول بكثير مما يعتقد معظم النـاس ، ربمـا جـاءت فكـرة العـوالم الافتراضية من الخيال العلمى ، إلا أن الأبحاث كانت مستمرة لإنتاج واقع جديد إذا ما تعذر تغيـير الواقـع الفعلى الذى نعيش فيه ، مع ذلك يـرتبط الواقـع الافـتراضى كثـيرًا باسـم هـيلج ببنـاء نمـوذج سنسـوراما ، وساذرلاند بإنجاز أول جهاز محاكاة الواقـع الافـتراضى ، وويليـام جيبسـون الـذى أطلـق مصـطلح الفضـاء السبرانى Cyberspace فى عام 1984 .

ظهر مفهوم الواقع الافتراضى منذ عشرات السنين ، على الرغم من أن الجمهور لم يتنبه له إلا فى أوائـل التسعينيات ، عندما يدخل شخص إلى الواقع الافتراضى فإنه يغادر الحاسب ويتركه وراءه ، ولم تعـد شاشـة الحاسب هى النافذة التى يشاهد العالم من خلالها ، ويصبح المسـتخدم داخـل الحاسـب تمامًـا ، وبإمكـان المستخدم أن يتفاعل مباشرة مع عناصر من إنتاج عالم الحاسب ، ويمكن أن ينتقل بسهولة من خلال هـذا العالم وتغييره ، ولوصف هذه الظواهر يستخدم مصطلح الواقع الافتراضى .

تطور الواقع الافتراضى :

فى عام 1984 ظهر مصطلح الفضاء السيبيرى Cyberspace ، وفى الولايات المتحـدة سـاهمت كـل مـن وكالة ناسا NASA ووزارة الدفاع والمؤسسة الوطنية للعلوم National Science Foundation مع وكالـة الاستخبارات المركزية فى تمويل جزء كبير من البحث ، وتطوير مشاريع الواقـع الافـتراضى ، وتركـزت أوائـل التطبيقات أساسًا على جهاز محاكاة قيادة المركبات ، التـى اسـتخدمت فى التـدريبات ؛ لأن تجربـة أجهـزة المحاكاة كانت مشابهة ، لكنها لم تكن مطابقـة لـرحلات الطـيران الحقيقيـة والعسـكرية ، ووضـعت ناسـا والخطوط الجوية السياسات المطلوبة للطيارين ، على أن يكون هناك تأخير وقت (يوم واحد عـلى الأقـل) بين تدريبات محاكاة الطيران والقيام برحلات جوية حقيقية ؛ حتى لا يعانى الطيار من الأداء .



منظار BOOM Display تستخدمه ناسا لمحاكاة الفضاء (مصدر الصورة : وكالة ناسا
. (http://www.nasa.gov

ظلت تكنولوجيا الواقـع الافـتراضى مختفيـة عـن أعـين الجمهـور لسـنوات ، وتركـزت أغلـب عمليـات التطوير على تطوير محاكاة مركبات الفضاء والطائرات والمعدات العسكرية حتى الثمانينيـات مـن القـرن الماضى .

فى عام 1984 بدأ عالم الحاسبات مايكل ماكجريفى Michael McGreevy تجربـة تكنولوجيـا الواقـع الافتراضى كوسيله لتقدم اتصال البشر مع الحاسبات ، بتصميم واجهة وصلة بينية بـين الحاسـب والإنسـان Human - Computer Interface (HCI) ، وهـى الوصـلة التـى لاتـزال تقـوم بـدور كبـير فى الأنشـطة البحثية للواقع الافتراضى ، فضلا عن أنها أدت إلى التقاط الإعلام لفكرة الواقع الافتراضى بعد سنوات قليلة .

صاغ جارون لانير Jaron Lanier مصطلح الواقع الافتراضى ، وفى التسعينيات تداولت وسائل الإعلام مفهوم الواقع الافتراضى وانشغلت به ، وكانت النتيجة دعائية أعطت للكثير مـن النـاس مفهومًـا غـير واقعـى ، بشـأن توقعات تكنولوجيات الواقع الافتراضى وما يمكن أن تفعله ، وما إن أدرك الجمهور أن الواقـع الافـتراضى لم ينـل حظه من التطور كما أدت إليه الدعاية ، فقد ساد الاعتقاد بأنه مفهوم غير واضح المعالم وغير محـدد النتـائج ، فتضاءل اهتمام الناس به ، وبدأ مصطلح الواقع الافتراضى يتلاشى بعيدًا عن أسماع وتوقعـات الجمهـور ، حتـى جاء الوقت الذى بدأ التطـوير يأخـذ مجـراه فى البيئـات الافتراضـية ، بعيـدًا عـن أعـين النـاس مـرة أخـرى ، فى

محاولات لا تبالغ فى قدرات أو تطبيقات نظم البيئة الافتراضية ، كما أنها تميل إلى تجنب مصطلح الواقع الافتراضى .

فى عام 1989 ظهر مصطلح الحقيقة الافتراضية أو الواقع الافتراضى Virtual Reality ثم امتد المصطلح ليشمل الواقع المعزز Argumented Reality والعوالم الافتراضية Virtual Worlds والبيئات الافتراضية Virtual Environments .

كما هو حال معظم التقنيات الجديدة ، فقد كانت عملية بيع الأجهزة فقط مربحة للغاية فى البداية ، إلا أنه بعد أعوام قليلة بدأ الناس فى بناء المكتبات التى يمكنها أن تستخدم لبناء التطبيقات .

من بين أشهر تلك المكتبات وأكثرها استعمالا اليوم ، مكتبة طقم أدوات العالم WorldToolKit من إنتاج Sense8 ، ومازالت هناك الجهود المستمرة لإنتاج وبناء معدات الواقع الافتراضى ، وبناء التطبيقات التى تتجاوز مرحلة التطبيقات الأولية التى كانت تستخدم أساسًا لاختبار الأجهزة .



(مصدر الصورة : www.virtuallybetter.com) .

توفر أطقم أدوات الواقع الافتراضى الأدوات التى تجعل من الممكن لغير الباحثين استخدام الواقع الافتراضى من أجل مهام محددة ، وفى الوقت الراهن يتم بناء

تطبيقات لاستخدام الواقع الافتراضى فى مهمة محددة ، وليس فقط من أجل اختبار أجهزة الواقع الافتراضى كما كان حال البدايات الأولى ، ومن أمثلة تلك التطبيقات المستخدمة لبناء الواقع الافتراضى :

استخدام الواقع الافتراضى للنظر إلى ناتج التصوير بالموجات فوق الصوتية ultrasound imagery ؛ حيث يتم تسليط الموجات فوق الصوتية على الخوذة ، ويمكن للطبيب إلقاء نظرة على ما بداخل المريض ؛ بغرض مساعدة الطبيب فى الحصول على معلومات ونظرة عامة أفضل .

البحث باستخدام مجهر المسح النفقى Scanning Tunneling Microscope ، مع التغذية العكسية القهرية للإحساس بالصور المصنوعة ، عن طريق مجهر المسح النفقى ، ويكون المستخدم أيضًا قادرًا على إطلاق شعاع ليزر على سطح المادة ، مع مشاهدة التغييرات التى تحدث على هذا السطح فورًا .

فى العديد من المواقع المختلفة زاد استخدام معدات الواقع المعزز من أجل المساعدة فى إصلاح المعدات المعقدة ، فعند النظر إلى الكائن الفعلى يقوم الحاسب بتوفير نظرة للأجزاء المختلفة من داخل هذا الكائن أو تلك المعدة .

يحاول علماء النفس إعداد التجارب التى تأمل الحصول على فهم أكثر بصيرة لأداء الناس فى الواقع الافتراضى .

الواقع الافتراضى ، عرض تاريخى :

يرجع البعض فكرة الواقع الافتراضى إلى عام 1938 فى أعمال أنتونين أرتود الكاتب المسرحى والشاعر الفرنسى ، ويشار أحيانًا إلى أن آرثر كلارك كتب عن حلم الواقع الافتراضى فى كتابه (الواقع والنجوم) عن الخيال العلمى ، يتخيل فيه منذ نصف قرن وجود مدينة مستقبل يقوم سكانها بالاتصال بواسطة أجهزة يتحادثون ويتشاورون ويناقشون عبر الأجهزة .

استخدم الفكرة أيضًا مورتون هيلج فى خمسينيات القرن العشرين فى احتمال جمع كل الحواس فى بوتقة واحدة ، وتمكن هيلج فى الستينيات من بناء نموذج سنسوراما ، بالإضافة إلى كتاب دانيال جالويى سيمولاكرون (Simulacron-3) وأحد أعمال نيل

ستيفنسون (Snow Crash) الذى استخدم فيه مصطلح الشخصية المجسدة Avatars ؛ لتجسيد الشخصيات فى عالم افتراضى .

فى منتصف الخمسينيات استوحى المصور السينمائى مورتن هيلج Morton Heilig تجربة المسرح ، التى من شأنها أن تحفز الحواس السمعية فى قصص أكثر فعالية ، وعندما أدرك هيلج احتمالات استخدام شاشات التلفزيون المحمولة على الرأس ، قام بتصميم قناع محاكاة ، شمل عرض شرائح ثلاثية الأبعاد مع المؤثرات المحيطية الواسعة ، وتركيز الضوابط والبصريات ، والصوت المجسم ، والقدرة لتشمل الرائحة ، ومنحت له براءة برقم 2955156 صدرت فى الرابع من أكتوبر عام 1960 فى الولايات المتحدة .

بمثل ما تصور جول فيرن Jules Verne كاتب الخيال العلمى ، فقد تصور هيلج جهازًا جديدًا من شأنه أن يحل محل الأجهزة السينمائية التقليدية فى تلك الأيام ، وسار على نهج توماس اديسون Thomas Edison المخترع الذى لا يحلم بالأفكار فقط ، لكنه أيضًا يريد تحويلها إلى أجهزة حقيقية ، فى ذلك الوقت لم يدرك أحد التقدم التكنولوجى الذى تمثله هذه الاختراعات التى يقدمها هيلج .

قام هيلج فى عام 1960 بتصميم وحدة مستخدم تسمى سنسوراما Sensorama ؛ لتتضمن تجسيم العرض ، مع المراوح ، وبواعث الرائحة ، وسماعات تجسيم الصوت ، والمقعد المتحرك ، كما اخترع شاشة عرض تلفزيون تثبت على الرأس مصممة ؛ لكى تسمح للمستخدم بمشاهدة التلفزيون فى أبعاد ثلاثية ، وكان جمهور المستخدمين سلبيًا بلا تفاعلية مع تلك الأفلام ، إلا أن العديد من هذه المفاهيم وجدت طريقها إلى مجال الواقع الافتراضى .

فى عام 1961 طور المهندسون فى شركة فيلكو Philco Corporation أول خوذة مثبتة على الرأس ، تحت اسم هيدسايت Headsight شملت شاشة فيديو ، ونظام تتبع ، وقام المهندسون بربطها مع نظام دائرة مغلقة لآلة تصوير (كاميرا)؛ بغرض استخدام هذه الخوذة فى المواقف الخطرة ، حيث يمكن للمستخدم مراقبة بيئة حقيقية عن بعد ، ويمكن تعديل زاوية الكاميرا بتحريك رأس المستخدم ، واستخدمت معامل مختبرات

بل Bell Laboratories تقنية مماثلة لهذه الخوذة ؛ من أجل قيادة طائرات الهليكوبتر ، مع ربط الخوذة بآلات تصوير بالأشعة تحت الحمراء المعلقة أسفل المروحيات ؛ من أجل السماح للطيارين بالحصول على مجال رؤية واضحة ، بينما تحلق الطائرات فى الظلام .

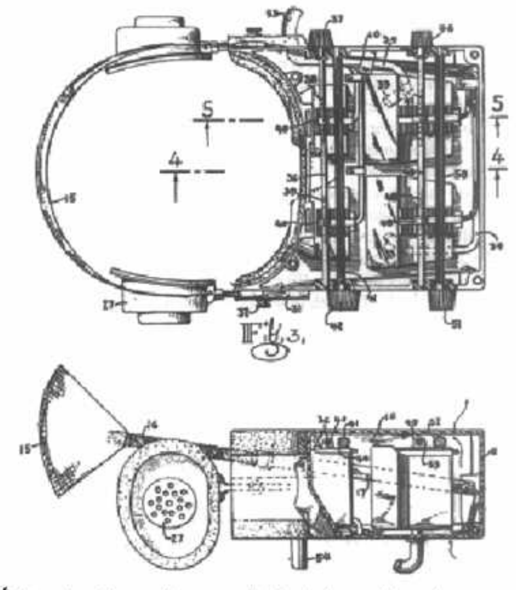
فى عام 1962 أصدرت الولايات المتحدة البراءة رقم 3050870 باسم هيلج عن اختراع المحاكى (سنسوراما) Sensorama ، الذى كان أول فيديو للواقع الافتراضى فى محطة عمل واقع افتراضى ثلاثى الأبعاد بالفيديو ، يتم الحصول عليه عن طريق زوج من الكاميرات 35 ملم ، مع حركة وألوان ، وصوت مجسم ، وعبير ، ومؤثرات رياح ، باستخدام مراوح صغيرة وضعت بالقرب من رءوس المستخدمين ، ومقعد يهتز ، وكان من الممكن محاكاة ركوب الدراجات النارية عبر مدينة نيويورك ، حيث يتمكن سائق الدراجة من الإحساس بالريح والاهتزاز مع حركة الطريق على المقعد الذى يهتز ، كما يتمكن أيضًا السائق من استنشاق رائحة الطعام عندما يمر على مطعم .



النموذج الأولى للمحاكى سنسوراما
Sensorama Simulator prototype. Courtesy of M. Heilig.

عمل هيلج أيضًا فى مجال شاشات العرض المحمولة على الرأس ، قبل أن يتمكن إيفان ساذرلاند فى عام 1966 من استخدام شاشتين من شاشات أنابيب أشعة المهبط CRT ، واعتمد على ذراع ميكانيكية لدعم وزن الشاشة ، واستخدم الذراع الميكانيكية لقياس اتجاه المستخدم ، وهى الفكرة التى أدت إلى استخدام أجهزة التتبع ، مستخدمة الفيديو أو المغناطيسية أو الموجات فوق الصوتية فيما بعد ؛ لتتبع رأس المستخدم واتجاه بصره .

بينما كان ساذرلاند يعمل على شاشة العرض المحمولة على الرأس ، أدرك أنه يمكن استخدام الحاسب لتوليد المشاهد بدلا من الصور التناظرية التى تنقلها الكاميرات ، وبدأ فى تصميم مولد المشاهد ، وكان هذا مقدمة تطوير مسرع رسومات الحاسب الحديثة ، وهى الجزء الأساسى من أجهزة الواقع الافتراضى .



نموذج هيليج المبكر لشاشة العرض المحمولة على الرأس

Heilig's early head-mounted display patent. From Heilig [١٩٦٠-I]

فى عام 1965 استوحى عالم الحاسبات إيفان ساذرلاند **Ivan Sutherland** فكرة ما أسماه "العرض النهائى" **Ultimate Display** ، وباستخدام هذا العرض يمكن لأى شخص

أن ينظر إلى العالم الافتراضى الذى من شأنه أن يبدو كأنه حقيقة كما فى العالم المادى الفيزيائى الذى يعيش فيه المستخدم .

قادت هذه الرؤية معظم التطورات الميدانية داخل مجال الواقع الافتراضى ، وشمل مفهوم ساذرلاند : (أ) العالم الافتراضى يبدو عالمًا حقيقيًا لأى مشاهد مراقب ينظر من خلال شاشات الخوذة ، ويتعزز من خلال مؤثرات صوت ثلاثية الأبعاد ، ومحاكاة ، وتحفيز اللمس . (ب) يحافظ الحاسب على نموذج العالم الافتراضى فى الوقت الحقيقى . (ج) قدرة المستخدمين على التعامل مع ومعالجة الأجسام الافتراضية بطريقة واقعية حدسية .

فى عام 1966 انتهى ساذرلاند من بناء الجهاز المثبت بالرأس (الخوذة) الموصول مع نظام الحاسب ، ويقوم الحاسب بتوفير كل الرسومات من أجل عرضها (حتى هذه اللحظة كانت الخوذة مرتبطة مع آلات تصوير (كاميرا) فقط ، واستعمل نظام تعليق لوضع الخوذة على الرأس إلا أنها كانت ثقيلة جدًا ، ولم تكن مريحة للمستخدم ، ويمكنها عرض الصور فى تجسيم ثلاثى الأبعاد ، مع إعطاء وهم العمق ، ويمكنها أيضًا أن تتبع حركة رأس المستخدم ؛ حتى يمكن إحداث التغيير المناسب للعرض كلما تطلع المستخدم حوله .

بعد أن تمكن إيفان سذرلاند **Ivan Sutherland** من بناء خوذة عارضة مثبتة بالرأس **HMD** تتصل بجهاز الحاسب ، فقد كان كل ما استطاعت هذه العارضة إظهاره هو مكعب بسيط من إطار أسلاك يمكن مشاهدته باستخدام هذه الخوذة ، وقد أطلق على هذا المشهد فى ذلك الوقت اسم سيف ديموقليس **The sword of Damocles** ، ويعزى ذلك إلى حقيقة أن المكعب بدا معلقًا بالقضبان من السقف (المصدر :-http://www static.cc.gatech.edu/gvu/people/Masters/Rob.Kooper/Thesis/References.html

استخدمت القضبان لتتبع حركة الرأس ودعم الوزن الهائل للخوذة ، واستخدمت تلك الخوذة شاشة صغيرة تحتوى على صمام أشعة المهبط (مثل شاشة أجهزة التلفزيون أو شاشة الحاسب التقليدية) لعرض الصور أحادية مجال البصر Monoscopic .

فى سبعينيات القرن العشرين ظهر مصطلح الواقع الاصطناعى Artificial Reality ، فى عام 1970 قام سذرلاند بتطوير الخوذة فى جامعة يوتا University of Utah ، ولم تعد تلك الخوذة تعرض الصور أحادية مجال البصر Monoscopic ، لكنها أصبحت تعرض بدلا من ذلك الصور المجسمة Stereoscopic ، وباستخدام الجيروسكوب Gyroscopes على الخوذة HMD ، فقد أصبحت تلك الخوذة أكثر استقرارًا وأقل وزنًا مما كانت عليه ، بالإضافة إلى عديد من التحسينات التى أدخلت على النظم الحاسوبية التى تتصل بها .

لم تقتصر رؤية ساذرلاند على ذلك ، بل قدم "العرض النهائى" فى العالم الافتراضى بالرسومات ، وعندما توقع فى عام 1965 أنه سيتم إضافة حاسة اللمس (بأنظمة التكسية أو محركات اللمس Haptics) ؛ للسماح للمستخدم بأن يشعر بالأشياء الافتراضية التى يراها ، فقد تحولت هذه الفكرة إلى حقيقة واقعة عن طريق فريدريك بروكس Frederick Brooks وزملائه فى جامعة ولاية كارولينا الشمالية ، فى تشابل هيل North Carolina at Chapel Hill ، وبحلول عام 1971 أظهر هؤلاء العلماء القدرة على محاكاة ثنائية الأبعاد لحقول القوة المستمرة المرتبطة بقوى الالتحام الجزيئية ، وفى وقت لاحق تمكنوا من محاكاة قوة تصادم ثلاثية الأبعاد ، باستخدام ذراع روبوت تستخدم عادة فى التعامل مع المواد النووية (تستند معظم تكنولوجيا أنظمة التكسية أو محركات اللمس Haptic technology فى الوقت الحاضر على أذرع الروبوت المصغرة) .

فى الوقت نفسه تقريبًا كان مايرون كروجر Myron Kreuger قد طور آلة الفيديو VIDEOPLACE ، وهى شكل من أشكال الواقع المسقط Projected Reality ، واستخدم فى هذه الآلة شاشة كبيرة تقع أمام المستخدم فى مواجهته ، ويتم عرض ظل المستخدم على هذه الشاشة .

كان بالإمكان أيضًا عرض عدة أشخاص على نفس الشاشة (ربما كان هذا هو أول شكل من أشكال دعم العمل التعاونى بالحاسب Computer Supported Collaborative

Work, CSCW) ، وكـان بالإمكـان أيضًـا عـرض قليـل مـن الخطـوط العامـة المخلقـة فى هـذه البيئـة ، ويستخدم هذا التخليق بغرض السماح للمستخدم بالتفاعل مع الحاسب وبيئته .

فى نفس هذا التوقيت كانت شركة بوينج Boeing للطائرات ، تقوم بإجراء التجارب حول الواقع المزيد Augmented Reality ، بفكرة تقوم على أساس مساعدة الميكانيكى عنـدما يقـوم بالعمـل مـع محركـات الطائرة ، باستخدام نوع من الأشعة السينية والمراجع ، ويمكـن لـه أن يشـاهد كـما لـو كـان ينظـر داخـل المحرك عندما يشير الحاسب إلى بعض الأجزاء المعينة ، ومازال هذا الأسلوب مستخدمًا لمساعدة الميكانيكى فى إصلاح آلات معقدة .

يقوم الكمبيوتر بإنشاء سلسلة من المشـاهد قليلـة الاخـتلاف ، وعرضـها فى جـزء مـن الثانيـة ، وينـتج التأثير النهائى من الرسوم المتحركـة ، مثـل محاكـاة التحليـق التـى تسـتخدم لتـدريب الطيـارين ، وكانـت مولدات مشهد الرسومات التى أنتجها إيفانز وساذرلاند فى وقت مبكر (حـوالى عـام 1973) ، تـتمكن مـن عرض مشاهد بسيطة فقط تستغرق حوالى 20/1 من الثانيـة ، بحيـث يـتم عـرض حـوالى 20 مشـهدًا (أو إطارًا) فى كل ثانية ، بعد ذلك قدمت المشاهد الأكثر تعقيدًا التى تستغرق وقتًا أطـول للعـرض بعـدد أقـل من اللقطات فى الثانية ، ونتيجة لذلك عانت الرسوم المتحركة (التى تتطلب أكـثر مـن 16 لقطـة / ثانيـة ؛ لتكون معروضة على نحو سلس) .

سرعان ما تدخلت المؤسسات العسكرية للاستفادة من الواقع الافتراضى ، وهى التـى كانـت تسـتخدم بعضًا من تأثيراته فى الاستجوابات وتعذيب الأسرى ، وبحثـت عـن الاسـتفادة مـن مزايـا الواقـع الافـتراضى وتطويره وتطوير استخداماته .

حرص الجيش الأمريكى على اختبـار المحاكـاة الرقميـة الجديـدة ؛ بأمـل أن تحـل محـل المعـدات التناظرية المكلفة للغاية ، فقد كانت أجهزة محاكاة الطيران لطراز طائرة خاصة، يتكلف كثيرًا عنـدما يتم عمل نموذج لكل طائرة ، وكذلك يتم عمل محاكاة لكل منها ؛ مما يشكل استنزافًا ثابتًا للأمـوال ، وهو ما ينتهى إذا ما تمت المحاكـاة فى مجـال البرمجيـات عـلى منصـة للأغـراض العامـة ، ثـم يحتـاج تغيير نماذج الطائرات إلى تحديث البرامج فقط . ومضت البحـوث باتجـاه هـذه الميـزة الواضـحة فى

فترة سبعينيات وثمانينيات القرن العشرين ، باستخدام الخوذات وأجهزة محاكاة الطيران الحديثة للجيش ، إلا أن الكثير من هذا العمل لم ينشر وكان تحت عباءة الأسرار ، ولم يحدث تغيير إلا فى الفترة التى تلت خفض الأموال المخصصة للبحوث فهاجر بعض الباحثين إلى القطاع المدنى .

فى سنة 1977 قام كل من دان ساندن وريتشارد سايرى وتوماس ديفانتى ، بتصميم قفاز تفاعل مع حركة الجسم .

كانت الوكالة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء (ناسا) واحدة من الوكالات الحكومية التى ترغب فى استخدام المحاكاة الحديثة وتهتم بها ؛ من أجل الحاجة إليها فى محاكاة تدريب رواد الفضاء ، كما أنه كان من الصعب أو المستحيل إعادة إنتاج الظروف القائمة فى الفضاء الخارجى أو على الكواكب البعيدة ، وأنشأت فى عام 1981 بميزانية صغيرة نموذجًا أوليًا لشاشة الكريستال السائل LCD ، التى تعمل فى الخوذة HMD ، وهو ما أطلقت عليه اسم بيئة العرض البصرية الافتراضية Virtual Visual Environment Display (VTVED) ، عن طريق قيام علماء وكالة ناسا بتفكيك تلفزيونات سونى المتاحة تجاريًا Sony Watchman TV ، ووضع شاشات الكريستال السائل ببصريات خاصة .

احتاجت تلك البصريات الخاصة إلى التركيز على تقريب الصورة للعين دون جهد ، وتستخدم غالبية الخوذ المحمولة اليوم نفس المبدأ ، ثم شرع علماء وكالة ناسا بعد ذلك فى إنشاء أول نظام الواقع الافتراضى من خلال دمج الحاسب المضيفDEC PDP11-40 مع نظام صور رسوم الحاسب (أخذًا من نظم إيفانز وساذرلاند) ، ووصلات غير ملموسة للتعقب ؛ استخدمت من أجل تعقب وقياس حركة رأس المستخدم ، وإحالتها إلى الحاسب المضيف ، الذى يقوم بترحيل هذه البيانات إلى جهاز حاسب الرسومات ؛ ليقوم بمعالجة وإنتاج الصور المعروضة الجديد فى عرض مجسم على شاشات بيئة العرض البصرية الافتراضية VIVED .



NASA VIVED prototype. Courtesy of Telepresence Research Inc

نموذج بيئة العرض البصرية الافتراضية الأولية

فى عام 1982 تمكن بونى ماكبيرد من عمل أول فيلم مصنوع بواسطة الحاسب ، وفى عام 1982 قام توماس فرنيس Thomas Furness بتطوير خوذة ذات دقة عالية (بخطوط مسح تصل إلى ألفى 2000 خط مسح للشاشة ، بما يعادل أربع مرات من خطوط مسح التلفزيون العادى) ، وذلك باستخدام عرضة صغيرة بصمام أشعة المهبط بمقاس بوصة واحدة ، وباستخدام هذه الخوذه يشاهد الطيار تمثيلا رمزيًا للعالم ، إلا أن التكنولوجيا العسكرية أخفت أمر هذه التكنولوجيا ، وأبقت على تكنولوجيا الواقع الافتراضى سرًا لفترة طويلة .

مع انطلاق الأبعاد الثلاثية فى المضلعات Polygons فى بداية ثمانينات القرن العشرين ، بدأت أبحاث صنع أجهزة توضع على الرأس ؛ لتعطى الشعور بالتواجد فى عالم افتراضى ثلاثى الأبعاد ، واستخدمت هذه الأجهزة فى تصنيع الطائرات ، وفى أجهزة محاكاة الطيران لتدريب الطيارين عبر الطيران التمثيلى .

تجمعت أيضًا فى بداية ثمانينيات القرن العشرين أفكار كل من فرنيس وسذرلاند فى وكالة ناسا للفضاء NASA ؛ من أجل التوصل إلى استخدام شاشة عرض البلور

السائل LCD فى بناء الخوذة ، واستخدم جهاز استقبال للاقتفاء ، من إنتاج بوليمـوس Polhemus لتتبـع حركة الرأس ، وبالتالى أصبحت تكنولوجيا الواقع الافتراضى رخيصة نسبيًا ، بتكاليف تقل عن ألفى دولار .

بانخفاض تكلفة نظم الواقع الافتراضى ، فقد أظهرت الخـوذة الجديـدة McGreevy أنـه مـن الممكـن استخدام معدات رخيصة فى إعداد وبناء الواقع الافتراضى ، وكان هذا فتحًا لتكنولوجيـا الواقـع الافـتراضى ، ويمكن ضم المزيد من العلماء من أجل توجيه جهودهم نحوه .

فى عام 1983 تعاون زيميرمان Zimmerman مع لانير Lanier ؛ لتشكيل شركة VPL التى كانـت أولى شركات بناء معدات الواقع الافتراضى ، وتمكنت من إنتاج قفاز البيانـات DataGlove (TM) ، الـذى كـان من أوائل الأشياء التى تمكنت هذه الشركة من بنائها .

فى عام 1983 قام مايرون كروجر بإنتاج بيئة افتراضية ، فى عام 1985 ، قام جارون لانير بتأسيس شركـة ساهمت فى تطوير عدد من أجهزة وأدوات المحاكاة .

بعد هذا بدأت الكثير من الشركات الصغيرة فى العمل من أجل بناء معـدات الواقـع الافـتراضى (حاليًـا يمكن شراء كل شىء بداية مـن خـوذة منفـردة HMD ، أو قفـاز بيانـات Dataglove ، أو مسـتقبل تتبـع (اقتفاء) Tracker ، أو نظامًا كاملا ، يتكون من حاسب وخوذة وقفاز ومستقبل التتبع "الاقتفاء") .

فى عام 1985 ، انضم لمشروع ناسا سكوت فيشر Scott Fisher ، الـذى قـام بتكامـل نـوع جديـد مـن قفازات الاستشعار عن بعد فى المحاكاة ، وهو القفاز الذى طوره فى وقت سابق توماس زيمرمان Thomas Zimmerman وجارون لانيير Jaron Lanier ؛ باعتباره واجهـة برمجـة ظاهريـة لغـير المبرمجـين ، وتمـت إضافته إلى نظام ناسا ، وبحلول عام 1988 أنشأ فيشر مع زملائـه الأجهـزة القـادرة عـلى معالجـة المصـادر الصوتية ثلاثية الأبعاد .

بقيت هذه الأصوات محلية فى الفضاء حتى عندما يكون يحول المستخدم رأسـه ؛ مـما أدى إلى إضـافة قويـة جـدًا للمحاكـاة ، وأصـبح مشروع بيئـة العـرض البصريـة

الافتراضية VIVED الأصلى عرضًا لواجهة محطة البيئة الافتراضية Virtual Interface Environment Workstation (VIEW) ، ووضعت البرامج الأصلية على جهاز هوليت باكارد Hewlett- Packard 9000 الأحدث ، والتى كانت كافية لأداء الرسومات ، لتحل محل أجهزة التجسيد القديمة المستخدمة فى المشروع الأصلى VIVED ، مع أسطح مظللة أكثر واقعية .

مع كل التطورات التكنولوجية المذكورة آنفًا ، وتبادل المعلومات العلمية بين المتخصصين ، بدأت فرنسا تنظيم مؤتمر دولى كبير حول الواقع الافتراضى ، عقد فى مونبلييه Montpellier فى شهر مارس 1992 ، كان اسم المؤتمر واجهات للعوالم الحقيقية والافتراضية Interfaces for Real and Virtual Worlds ، وجذب المؤتمر مئات الأوراق البحثية والصحف والعاملين فى المجال .

فيما بعد ، فى نفس العام نظمت الولايات المتحدة المؤتمر الأول للقاء الطب والواقع الافتراضى فى سان دييجو ، واجتمع نحو 180 من الممارسين الطبيين مع 60 عالمًا ومهندسًا لمناقشة الإمكانات الكبيرة من الواقع الافتراضى كأداة طبية ، شهد سبتمبر 1993 تجمع أكبر مجتمع مهنى مع معهد مهندسى الكهرباء والإلكترونيات (IEEE) لتنظيم المؤتمر الأول للواقع الافتراضى فى سياتل VR ، وأصبح الواقع الافتراضى جزءًا سائدًا فى المجتمعات العلمية والهندسية .

المنتجات التجارية المبكرة فى تكنولوجيا الواقع الافتراضى :

كانت أول شركة لبيع منتجات الواقع الافتراضى هى شركة VPL ، التى يرأسها جارون لانير ، حتى توقفها عن العمل فى عام 1992 .. أنتجت هذه الشركة قفاز الاستشعار (قفاز البيانات DataGlove) فى عام 1987 ، وكانت الواجهات قياسية فى ذلك الوقت (وحتى اليوم) لوحة المفاتيح والفأرة ، بالمقارنة مع هذه ، يمثل قفاز البيانات تحسنًا نوعيًا فى الطريقة الطبيعية للتفاعل مع أجهزة الحاسب ، وسمحت أجهزة استشعار الألياف الضوئية لأجهزة الحاسب بقياس حركة إصبع الإبهام والانحناء ، وبالتالى أصبح من الممكن التفاعل من خلال اللفتات والإيماءات ، وكانت

عيوبها ارتفاع السعر (بآلاف الدولارات) ، ونقص التغذية المرتدة عن طريق اللمس ، وصعوبة استيعاب أحجام الأيادى المختلفة .

بعد وقت قصير من ظهور قفاز البيانات DataGlove VPL ، عرضت شركة لعبة نينتندو الشركة قفاز القوة PowerGlove الأرخص سعرًا بكثير ، والذى اسستخدم أجهزة استشعار بالموجات فوق الصوتية ؛ لقياس مكان المعصم بالنسبة إلى شاشة الحاسب ، والموصول مع مجسات لقياس انحناء الإصبع .

فى عام 1989 ، تم بيع ما يقرب من مليون من هذه اللعبة الجديدة ، والتى تكررت فى وقت لاحق مع محطة ألعاب سونى Sony Play Station ، وبعد ذلك قلت قوة الدفع ؛ لعدم وجود مباريات كافية من أجلها ، وبحلول عام 1993 توقف إنتاجها .

كانت أول مجموعة عرض مثبتة على الرأس للتسويق التجارى ، تلك التى أنتجت فى أواخر الثمانينيات من القرن العشرين تحت اسم آى فون EyePhone ، بواسطة شركة فى بى إل VPL ، واستخدمت شاشة البلورة السائلة (الكريستال السائل) لإنتاج صورة مجسمة لكن فى دقة منخفضة للغاية (360×240 بكسل) ، كما كانت تعانى من ارتفاع السعر (11000 دولار) ، مع الوزن الكبير (2.4 كيلوجرام) .



From Burdea [١٩٩٣].

قفاز البيانات VPL DataGlove　　قفاز القوة PowerGlove

بدأت البحوث باستخدام نماذج الأجهزة المتخصصة لتطوير التطبيقات ، ومع ذلك ، فقد كان على الباحثين بداية حل قضايا التكامل المختلفة ، وتطوير معظم البرامج المطلوبة من نقطة الصفر ، ونشأت فكرة وجود نظام واقع افتراضى بنظام تسليم المفتاح مع شركة فى بى إل VPL ، التى عرضت النموذج RB2 ، باستضافة واجهة خوذة آى فون HMD EyePhone ، ونموذج قفاز بيانات DataGlove VPL ، ووحدة نظام تتبع المكان ، ومحطة عمل تصميم وتحكم ، فضلا عن التوصيلات ، مع وحدة SGI للرسومات ، ونظام صوت ثلاثى الأبعاد (اختيارى) .

كانت الخطوة التالية فى عملية التكامل تقليص كل هذه المكونات ، ووضعها على لوحة مكتب جانبية ، فى باكورة عام 1991 قدمت شركة ديفيجن Division Ltd. فى المملكة المتحدة ، أول محطة عمل متكاملة تجارية للواقع الافتراضى ، تحت اسم الرؤية (فيجن) Vision .



Provision VR workstation. Courtesy of Division Ltd.

محطة عمل الواقع الافتراضى : بروفجن

أعقب ذلك تقديم بروفجن الأقوى Provision 100 ، بهيكل متوازٍ لمعالجات متعددة ، وعرض مجسم على الخوذة ، وصوت ثلاثى الأبعاد ، وتتبع اليد ، والتعرف على

اللفتات ، كما كانت عمارة الهيكل ببطاقة للإدخال والإخراج I/O Card ، تسمح بإضافة معالجات إدخال وإخراج إضافية ، مع مسرع رسوم مخصص ، يتمكن من تقديم 35000 مضلع متدرج التظليل فى الثانية الواحدة ، وكان هذا تحسنًا واضحًا على سرعة الحاسب المستخدم فى نظام وكالة ناسا VIEW ، لكنه جاء بسعر مرتفع (يصل إلى 70،000 دولار) .

على الرغم من أن أنظمة أجهزة الواقع الافتراضى الجاهزة ظهرت فى أوائل تسعينيات القرن العشرين ، فإن تطوير وتصحيح برمجيات الواقع الافتراضى واصل الاستمرار فى التعامل مع المشكلات ، فى عام 1992 وضعت شركة سنس Sense الأمريكية النسخة الأولى من طاقم أدوات الواقع الافتراضى WorldToolKit (WTK) بمكتبة من وظائف لغة سى C ، مكتوبة خصيصًا لتطبيقات الواقع الافتراضى ، ومع هذا الطاقم من الأدوات المكتبية المطورة ، نالت برمجيات الواقع الافتراضى المزيد من الاهتمام والعلم ، وانخفض وقت تصحيح المشكلات البرمجية بشكل كبير .

ظهرت مجموعة طاقم أدوات أخرى فى التسعينيات ، باسم مجموعة أدوات الواقع الافتراضى Virtual Reality Toolkit (VRT3) ، التى وضعتها فى المملكة المتحدة شركة دايمنشن إنترناشيونال Dimension International تغير اسم الشركة لاحقًا ليصبح Superscape PLC ، وعلى العكس من طاقم أدوات WTK فقد تم تصميم مجموعة طاقم أدوات الواقع الافتراضى VRT3 ؛ لتشغيلها على منصات حوسبة متعددة دون حاجة إلى مسرعات الرسومات ، وأيضًا ، على عكس طاقم أدوات WTK الذى يستند إلى النص يستخدم طاقم أدوات VRT3 البرمجة الرسومية من خلال القوائم والرموز ؛ مما جعل البرمجة أسهل للتعلم ، لكن أقل غنى فى الوظائف ، ويرجع ذلك إلى قائمة محدودة من الوظائف المتاحة ، والعدد المحدود من الواجهات المعتمدة .

الواقع الافتراضى يتحول إلى صناعة :

كانت أسرع محطة عمل رسومات فى عام 1993 من إنتاج شركة سيليكون جرافيكس ، تتكلف أكثر من 100،000 دولار ، هذا يشير إلى وجود عيب مهم جدًا

فى أجهزة عتاد الواقع الافتراضى فى ذلك الوقت ؛ فقد كانت مكلفة إلى حد كبير ، ولا تملك الحصول عليها إلا الشركات الكبيرة والحكومات والجامعات فقط .

بسبب ارتفاع التكلفة فقد كان سوق الواقع الافتراضى صغيرًا (يقدر بنحو 50 مليون دولار) فى ذلك الحين ، كما كانت معظم الشركات الرائدة فى الواقع الافتراضى أيضًا صغيرة ، تفتقر إلى الموارد الكافية للاستثمار فى معالجة بعض المشكلات التى ظهرت مع منتجاتها الأولى للواقع الافتراضى ، كما تعتمد هذه الشركات فى الغالب على رأس المال الخاص والاستثمارى ، فى الوقت نفسه كانت التوقعات العامة بعدم التأكد من جدوى الصناعة مرتفعة بشكل غير واقعى ؛ بسبب الضجيج الإعلامى المتواصل ، الذى جعل من الواقع الافتراضى وهمًا قادرًا على الإتيان بالعجائب ، وأصبح واضحًا أن الواقع الافتراضى لم يتمكن من الانتقال بين عشية وضحاها إلى كل ما هو متوقع منه ، وجفت مصادر التمويل .

نتيجة لهذه الظروف اختفت العديد من شركات الواقع الافتراضى ، مثل شركة فى بى إل VPL وشركة ديفيجن Division Ltd. ، وسوبرسبيس Superscape PLC ، وغيرها ، وزاد هذا بدوره من تعقيد المشكلات لمطورى تطبيقات الواقع الافتراضى ، ولم يقتصر الأمر على السوق لمثل هذه التطبيقات التى لم تختبر ، بل أيضًا لم يكن هناك دعم تقنى أو إمكانية تحديث المعدات .

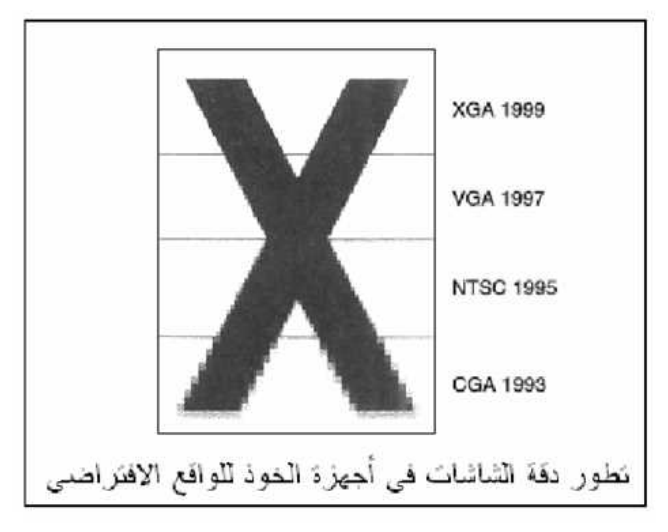
قبل منتصف تسعينيات القرن العشرين ، كان الواقع الافتراضى قد وصل إلى نقطة حرجة ، فقد هاجر اهتمام الرأى العام والتمويل والتطوير إلى تطبيقات الإنترنت وشبكة ويب الناشئة ، مع ذلك واصلت مجموعات من العلماء بحوث الواقع الافتراضى ، وأدى التقدم الثابت إلى ولادة جديدة للواقع الافتراضى فى أواخر التسعينيات ؛ نتيجة بعض العوامل التى أسهمت إلى حد كبير فى هذا الميلاد ، وكان أحد أهم هذه التغييرات التحسن الكبير فى أجهزة الحاسب الشخصى .

لم يتوقف الأمر عند حد سرعة وحدة المعالجة المركزية CPU فى الحاسب الشخصى ، لكن التطور أدى أيضًا إلى سرعة وقوة مسرعات الرسومات القائمة على الحاسب الشخصى ، وفقًا لقانون مور Moore المعروف ، فإن أداء وحدة المعالجة

المركزية يتضاعف كل 18 شهرًا ، ويمكن أيضًا تطبيق نفس القانون على مسرعات الرسومات فى الحاسب الشخصى ، ففى بدايات التسعينيات كانت سرعة لوحات رسومات الحاسب الشخصى سيئة للغاية ، فى حدود تجسيم 7000-35،000 من المضلعات فى الثانية .

أدت التطورات التكنولوجية السريعة فى رقائق التجسيد ثلاثى الأبعاد ، إلى حدوث تقدم مبكر وكبير ، اعتبارًا من حلول عام 2001 ، بعد أن تجاوز أداء الرسومات ما كان يحدث فى أجهزة رسومات الحواسيب العملاقة من طراز SGI ؛ مما أدى فى نفس الوقت إلى خفض هائل فى الأسعار لنفس الأداء فى إنتاج الرسومات ثلاثية الأبعاد التفاعلية التى أصبحت متاحة للجميع تقريبًا .

فى نفس الوقت ، حدثت تطورات تكنولوجية أخرى فى مجال مهم جدًا من واجهات الإدخال والإخراج للواقع الافتراضى ، فقد كانت الأجهزة المثبتة بالرأس (الخوذة) HMD ثقيلة جدًا فى وقت مبكر مع دقة متدنية ، على سبيل المثال ، كان وزن خوذة الطيران 2 كيلو جرام بدقة 360×240 بكسل فقط ، وبحلول عام 1997 زادت دقة شاشات الكريستال السائل إلى 640×480 (بطاقة الرسوم VGA) .

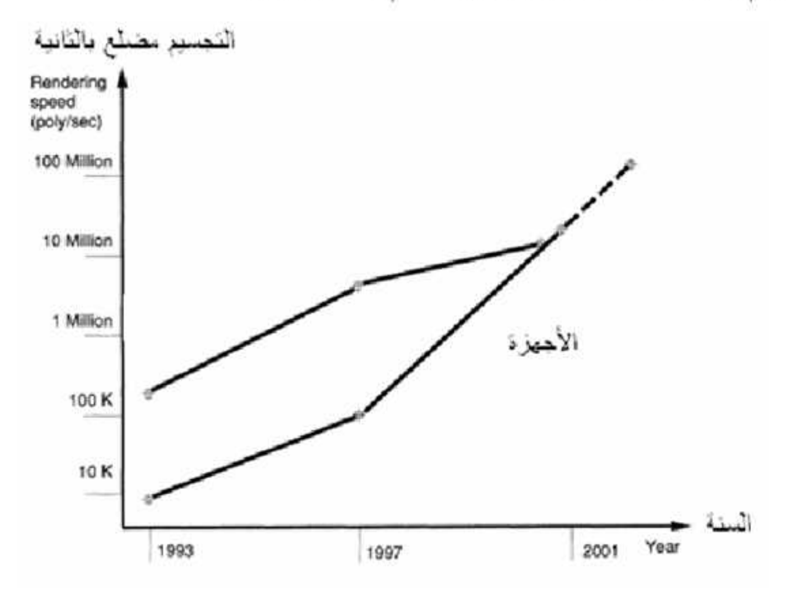


تطور دقة الشاشات في أجهزة الخوذ للواقع الافتراضي

حدث اختراق فى بيئة عمل الخوذة خلال عام 1998 ، عندما أدخلت شركة سونى Sony شاشة Glasstron أقل حجمًا بكثير مع وزن 310 جرامات فقط .

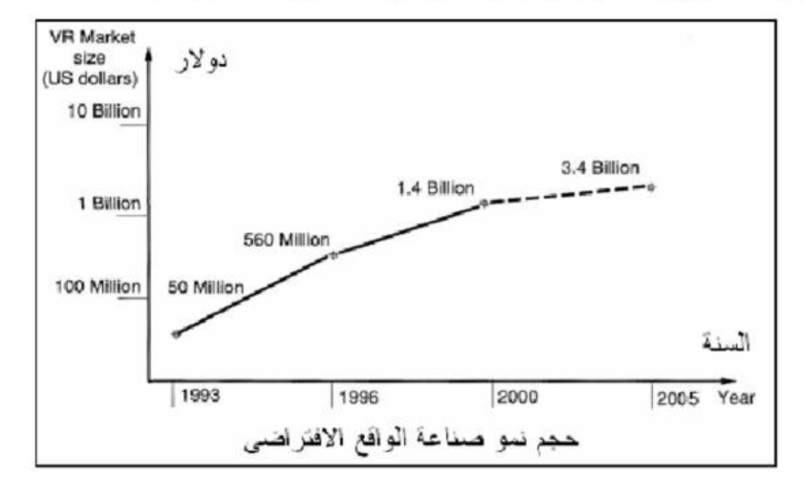
بعد ذلك بوقت قصير أطلقت شركة كايزر للبصريات الكهربائية Kaiser Electro-Optics أول خـوذة مستندة إلى شاشـة كريسـتال سـائل LCD مـع رسـومات موسـعة (XGA) بدقـة (1024×768 بكسـل) ، وكانت الدقة من هذا القبيل سابقًا تتوفر فقط على شاشات صمام أشعة المهبط الأغلى سعرًا بكثير والأثقل وزنًا ، وعلى شاشات سطح المكتب الملونة فقط ، وتعنى الزيـادة المطـردة فى دقـة شاشـات الخـوذة خـلال التسعينيات أن الصور أكثر وضوحًا بكثير من دون تأثير التجزئـة الخشـنة غـير المرغـوب بهـا مـن الـنماذج السابقة .

ثمة عامل آخر فى ولادة جديدة للواقع الافتراضى ، اعتبـارًا مـن منتصـف تسـعينيات القـرن العشريـن ، وزيادته إلى حجم أكبر بالعارضات الكبيرة التى تعرض صورًا أكـبر حجـمًا ، والتـى أصـبحت متاحـة لعـرض الصور بالحجم الطبيعى ، وكانت الشاشات كبيرة الحجم مكلفة للغاية .



أدت الزيادة المطردة فى دقة وكـبر حجـم شاشـات الواقـع الافـتراضى إلى قـدرة عـرض الصـور بدقـة أكـبر بكثـير مـن تلـك المتاحـة ، وإلغـاء مشـكلة تـأثيرات تجزئـة الصـور Pixelation effect التـى كانـت موجـودة فى الـنماذج الأوليـة ، مـع زيـادة حجـم

الصور إلى الحجم الطبيعى ، والمزيد من مشاركة المستخدمين فى المحاكاة ، وبالتالى ارتفع سوق الواقع الافتراضى من 500 مليون دولار فى عام 1996 إلى 1.4 مليار دولار فى عام 2000 ، وبحلول عام 2005 وصل سوق الواقع الافتراضى إلى 3.4 مليار دولار ، واستمر فى زيادة النمو بمعدل سنوى قدره 21٪ .



حجم نمو صناعة الواقع الافتراضى

سرعان ما أقلعت مراكب بحوث الواقع الافتراضى ، واندفع المزيد من العلماء والمزيد من الناس للبحث فى ورؤية إمكانات الواقع الافتراضى ، وبدأت البحوث تؤتى ثمارها .

الفصل الثالث

مفهوم وعمل الواقع الافتراضى

يقوم الواقع الافتراضى بمزج الخيال مع الواقع ، عبر إنشاء بيئات صناعية تخيلية قادرة على تمثيل الواقع ، وتتيح التفاعل معها ، ويستخدم فى المجالات المختلفة من الطب والهندسة والعمارة والمجالات العسكرية والاقتصاد والسياسة والأعمال والألعاب الرياضية والقضاء والأمن والتعليم والتدريب ، وغيرها .

يلعب التجسيد فى البعد الثالث دورًا أساسيًا فى الواقع الافتراضى بمخرجات نماذج شبه واقعية ، تؤدى إلى اندماج المشارك معها ، والغمر فى بيئة الواقع الافتراضى .

عناصر الواقع الافتراضى :

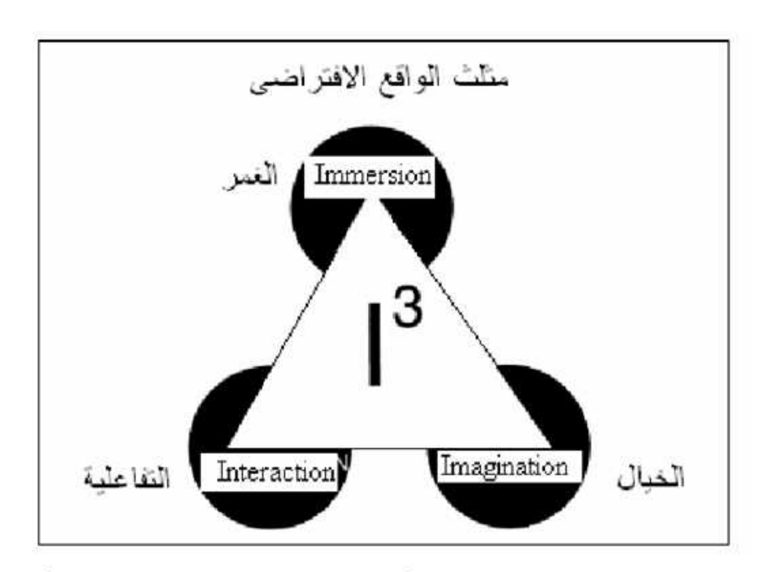
تشترك حواس الإنسان فى تجربة الواقع الافتراضى للمرور بخبرة تشبه الواقع ، عن طريق توصيل ملحقات ، تمكن المشارك من الرؤية المجسمة ثلاثية الأبعاد ، باستخدام قفازات البيانات وغطاء الرأس ؛ للحصول على أحاسيس اللمس والرؤية والسمع ، والتفاعل والتحكم .

يمكن وصف الواقع الافتراضى من حيث الأداء الوظيفى ، بأنه محاكاة تستخدم رسومات الحاسب لإنشاء عالم واقعى المظهر ، وعلاوة على ذلك ، فإن العالم الاصطناعى ليس ساكنًا لكنه يستجيب لإدخال المستخدم (مثل لفتة ، أو حركة إصبع ، أو أمر لفظى ، وما شابه ذلك) ، ويعرف هذا الجزء الأخير سمة أساسية من سمات الواقع الافتراضى ، وهى التفاعل فى الوقت الحقيقى ، هنا يعنى الوقت الحقيقى أن الحاسب قادر على كشف مدخلات المستخدم ، وتعديل العالم الافتراضى على الفور ، فالناس ترغب فى رؤية الأشياء على الشاشة تتغير استجابة للأوامر ، وتصبح أسيرة للمحاكاة ، وإلا فإن التأخير سوف يؤدى إلى إدراك العقل لتركيب الصور ، ويخرج من الواقع الافتراضى .

إذا كان هناك من يشكك فى قدرة وقوة سحر الرسومات التفاعلية ، فعليه فقط أن ينظر إلى نهم وانهماك الأطفال الذين يلعبون ألعاب الفيديو ، ومواصلة اللعب لساعات طويلة ، والانغماس فيه إلى درجة قد تنسيهم الوقت والطعام ، فالتفاعل وقوته الآسرة يساهم فى الشعور بالغمر بأكثر من كونه جزءًا من الأفعال التى تجرى على ساحة اللعب فى شاشات الحاسب ، إلى أن تصبح من تجارب وخبرات المستخدم ، ومع ذلك فإن الواقع الافتراضى يدفع هذا إلى أبعد من ذلك ، عن طريق استخدام جميع قنوات الإنسان الحسية ، فى الواقع ، لا يتوقف الأمر فقط عند مشاهدة المستخدمين والتعامل مع الكائنات الرسومية التى تظهر على الشاشة ، بل يمتد أيضًا إلى لمسها والشعور بها .

يتحدث الباحثون أيضًا عن بقية الحواس من الشم والتذوق ، على الرغم من أن تلك الأساليب الحسية أقل استخدامًا فى هذا الوقت ، وخلاصة القول فإنه يمكن استعارة تعريف كوديلا [Codella et al., 1993] للواقع الافتراضى على النحو التالى : الواقع الافتراضى واجهة نهائية عالية بين المستخدم والحاسب ، تنطوى على محاكاة مواقف الوقت الحقيقى والتفاعلات ، من خلال قنوات متعددة الحسية ، هذه الطرائق الحسية هى البصرية والسمعية واللمس والشم والذوق ، أو يمكن أيضًا وصف الواقع الافتراضى من وجهة نظر محتوى المحاكاة ، بأنه يمثل شكل توحيد الحقائق ، أو أنه واقع مجرد مع واقع مصطنع ، أو هو بيئة اصطناعية ، والتى لا يوجد نظيرها الحقيقى (أو السابق) .

من الواضح من تعريف الواقع الافتراضى أنه يشمل فى مضمونه عنصرين أساسيين على حد سواء ، هما : التفاعلية Interactive ، والغمر Immersive ، هذه الميزات تسمى عنصرى حرف آى (I) بالإنجليزية ، وهما العنصران المعروفان بأن معظم الناس على دراية بهما .



مع ذلك فإن السمة الثالثة من الواقع الافتراضى أن الواقع الافتراضى ليس مجرد وسيلة أو وسط أو واجهة مستخدم متطورة ، بل إن لديه تطبيقات تنطوى على حلول لمشكلات حقيقية فى الهندسة والطب والجيش ، وغير ذلك من المجالات الأخرى على سبيل المثال ، يستخدم الواقع الافتراضى فى التعليم لمشاهدة وقائع تاريخية ، وفى تدريب الطيارين ، أو فى الطب لعلاج بعض الأمراض مثل رهاب الأماكن العالية (فوبيا) .

صممت هذه التطبيقات من قبل المطورين فى مجال الواقع الافتراضى ، إلا أن المدى الذى يمكن أن تصل إليه هذه التطبيقات فى حل مشكلة معينة يبين مدى جودة أداء المحاكاة ؛ لذلك تعتمد هذه التطبيقات وجودتها إلى حد كبير على خيال وإبداع الإنسان ؛ لذلك فإن العنصر الثالث فى الواقع الافتراضى هو الخيال Imagination ، وبذلك تكتمل ثلاثية حروف آى (I) فى عناصر الواقع الافتراضى ، وتتكامل هذه العناصر متكاملة من : (1) التفاعلية ، (2) الغمر ، (3) الخيال ، فى مثلث الواقع الافتراضى ، ويشير الخيال فى الواقع الافتراضى أيضًا إلى قدرة العقل على إدراك وتصور الأشياء غير الموجودة .

1- تفاعلية البيئة الافتراضية :

كل ما ينبغى القيام به من أجل زيادة وهم البقاء فى (أو التفاعل مع) العالم الافتراضى أو البيئة الافتراضية ، هو توفير محاكاة التفاعل بين الإنسان والبيئة ، وهذه هى البيئة الحقيقية ، ويمكن بلوغ هذه المحاكاة ، على الأقل ، جزئيًا ، بواسطة واجهات الواقع الافتراضى البينية الموصوله بجهاز الحاسب .

أساسًا ، فإن الواجهة البينية للواقع الافتراضى تحاكى إحدى الحواس البشرية وتحفزها ، وليس بالضرورة أن تكون تلك المحاكاة معقدة ، أو أن يكون ذلك التحفيز معقدًا كما قد يبدو ، فقد يكون التحفيز أو المحاكاة على شكل أصوات أو على هيئة عرض صور على شاشة الحاسب ، تحفز الأخيرة الإحساس البصرى أو سماعة رأس تستقبل الصوت وتحفز الشعور السمعى ، ونتيجة لذلك ، فإن هذين النوعين من التفاعل يعملان على نطاق واسع فى واجهات الواقع الافتراضى البينية .

2- عناصر وخصائص غمر الواقع الافتراضى :

فى بيئة الواقع الافتراضى يسبر المستخدم خبرات الغمر أو الانغماس Immersion ، أو الشعور بالتواجد فى الداخل ، وأنه جزء من هذا العالم ، كما أنه أيضًا قادر على التفاعل مع بيئته بطرق مجدية .

إن مزيج شعور الغمر والتفاعلية هو التواجد عن بعد Telepresence ، التى يعرفها جوناثان ستوير (عالم حاسبات) Jonathan Steuer ، بأنها "المدى الذى يشعر فيه شخص بالتواجد فى بيئة تسوية ، بدلا من أن يكون فى وسط بيئة مادية حالية" ، أو بعبارة أخرى ، فإن ممارسة الواقع الافتراضى الفعال تسبب عدم الاهتمام بما هو موجود ويحيط بالإنسان فعليًا ، والتركيز على التواجد داخل البيئة الافتراضية .



شكل يبين مفهوم الغمر الكامل على السقف والجدران والأرضية

اقترح جوناثان ستوير عنصرين رئيسيين للغمر ، هما :

عمق المعلومات Depth of information .

واتساع (أو عرض) المعلومات Breadth of information .

يشير عمق المعلومات إلى مقدار Amount ونوعية Quality البيانات فى الإشارات التى يستقبلها المستخدم عندما يحصل التفاعل فى بيئة افتراضية . بالنسبة إلى المستخدم فإن هذا قد يصير دقة العرض المرئى Resolution ، ومدى تعقيد بيئة الرسومات ، ومدى تطور خرج النظام السمعى الناتج ، وهلم جرا .

يعرف جوناثان ستوير ، مرة أخرى ، اتساع المعلومات بأنها "عدد الأبعاد الحسية التى تقدم فى وقت واحد" ، وتكون ممارسة البيئة الافتراضية ذات اتساع معلومات واسعة ، إذا استطاعت أن تحفز كل الحواس متزامنة فى ذات الوقت .

على الرغم من ذلك ، فإن معظم أولويات النظم الافتراضية تعطى أولوية إلى تحفيز عوامل البيئة البصرية والسمعية أكثر من غيرها من عوامل المكونات الحسية الأخرى ، إلا أن اتجاهات التطوير تتطلع إلى الاستخدام المكثف لسبل دمج إحساس اللمس عند المستخدمين ، وتسمى النظم التى تعطى المستخدم قوة ردود الفعل ، والتفاعل اللمسى باسم أنظمة التكسية أو محركات اللمس Haptic .

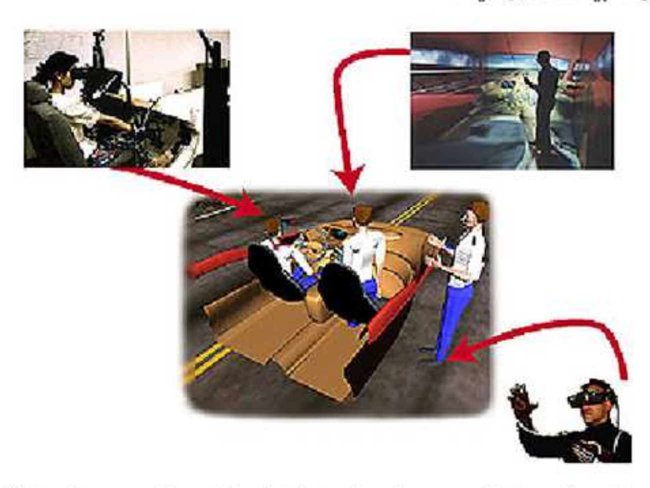
من أجل أن يكون الغمر فعالا ، فإن المستخدم يجب أن يكون قادرًا على استكشاف ما يبدو على أنه حجم حياتى فعلى (حجم طبيعى) للبيئة الافتراضية ، وأن يكون قادرًا على تغيير المنظور بسهولة تامة ، فإذا كانت البيئة الافتراضية تتألف من ركيزة واحدة (قاعدة أو أساس) فى منتصف غرفة ، فينبغى للمستخدم مشاهدة ومعاينة الركيزة من أية زاوية ، وينبغى أن يتحول المنظور وتتم إزاحته بناء على ما ينظر إليه المستخدم .

يوضح فريدريك بروكس Frederick Brooks ، وهو أحد رواد تكنولوجيا ونظرية الواقع الافتراضى ، أنه يجب أن يقدم العرض مشروعًا بمعدل إطارات Frame Rate لا يقل عن 20 - 30 إطارًا فى الثانية الواحدة ؛ من أجل خلق تهيئة مقنعة لتجربة المستخدمين .

يمكن تلخيص الخصائص الفريدة لغمر الواقع الافتراضى على النحو التالى :

- يوفر العرض المعتمد على مرجعية مكان واتجاه الرأس ، واجهة طبيعية للملاحة فى حيز فضاء ثلاثى الأبعاد ، ويسمح بالنظر فيما حول الشخص ، والسير فى المكان ، والطيران خلاله بواسطة القدرات فى البيئات الافتراضية .
- يعزز المشهد المجسم عمق التصور وعمق الشعور بالفضاء .
- عرض العالم الافتراضى بمقياس حقيقى كامل فيما يتصل بحجم جسم الإنسان بشكل صحيح .
- تسمح التفاعلات الواقعية مع الأشياء الافتراضية من خلال قفازات بيانات وأجهزة مماثلة بمعالجة ، وتشغيل ، والسيطرة على العالم الافتراضى .
- يمكن أن تتعزز قناعة الوهم بالبقاء فى غمر كامل تمامًا فى العالم المصطنع بالقدرات السمعية ، وغيرها من التكنولوجيات غير المرئية .
- تسمح التطبيقات الشبكية بتقاسم وتشارك البيئات الافتراضية .

مثال عن تشارك البيئات الافتراضية :



(مصدر الصورة : http://www-vrl.umich.edu/intro/conference_lts.jpg) .

نجد ثلاثة من مستخدمى الشبكة فى مواقع مختلفة (فى أى مكان فى العالم) يلتقون فى نفس العالم الافتراضى ، عن طريق استخدام جهاز منظار ، ونظام كهف ، وخوذة ، على التوالى ، ويتمكن جميع المستخدمين من رؤية نفس البيئة الافتراضية من منظور خاص بكل واحد منهم ، ويتم تمثيل كل مستخدم منهم على هيئة كائن افتراضى ، ممثل بشخصية رمزية لكل المشاركين الآخرين ، ويمكن أن يرى المستخدمون بعضهم البعض ، وأن تتحق الاتصالات مع بعضهم البعض ، ويمكن لهم التفاعل مع العالم الافتراضى كفريق واحد .

المكونات الخمسة التقليدية فى نظام الواقع الافتراضى :

تتكون الهندسة المعمارية لنظام الواقع الافتراضى من خمسة أجزاء ، هى :

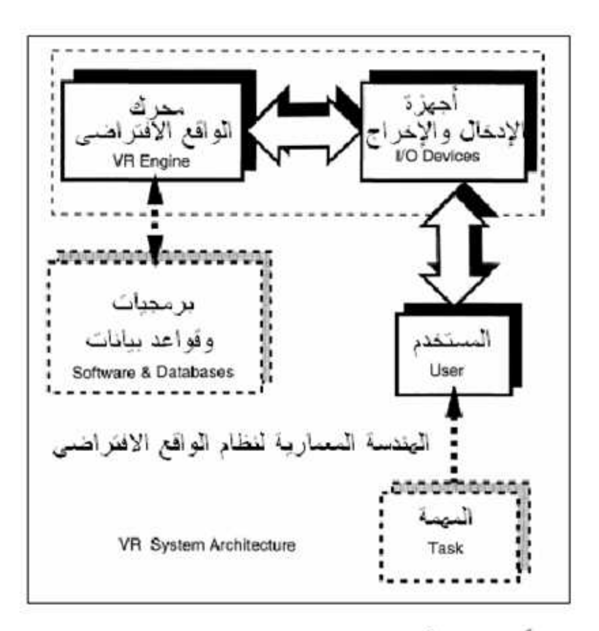
أجهزة الإدخال والإخراج .

محرك الواقع الافتراضى .

البرمجيات وقواعد البيانات .

المستخدم .

المهمة .



على الجانب المهم جدًا ، تقع الأجهزة المستخدمة للإدخال والإخراج I/O ، مثل أجهزة إدخال المستخدم (أجهزة التتبع ، قفازات ، فأرة ...) وأجهزة الإخراج (العارضة المثبتة بالرأس HMD ، شاشات عرض كبيرة الحجم ، أذرع الروبوت التى تعمل بالتغذية المرتدة الآلية ، المؤثرات الصوتية ، وغيرها) ، يتم تصميم بنية الحاسب لأغراض خاصة مصممة لتتناسب مع مطالب الإدخال والإخراج والحوسبة العالية لمطالب محاكاة الواقع الافتراضى فى الوقت الحقيقى .

تتضمن البرمجيات وقواعد البيانات البرمجيات اللازمة ؛ للحصول على نمذجة الكائنات الافتراضية ، والتى تشمل الهندسة ، والنسيج ، والملمس ، والسلوك الذكى ، والنمذجة الفيزيائية للصلابة ، والجمود ، ولدونة السطح ، وما إلى ذلك ، ومنها عدد من الحزم البرمجية القوية ، مثل WorldToolKit ، وجافا ثلاثية الأبعاد ، المصممة لمساعدة مطور تطبيقات الواقع الافتراضى .

يؤثر المستخدم كما تؤثر المهمة على تحليل العوامل البشرية والقضايا التى تؤثر على كفاءة المحاكاة ، وكذلك راحة وأمان المستخدم ، وتطبيقات الواقع الافتراضى وجعل الواقع الافتراضى أداة لحل العديد من المشكلات العملية فى مجال الرعاية

الطبية ، والتعليم ، والفنون ، والترفيه ، والجيش ، وتطبيقات الواقع الافتراضى الناشئة فى مجال التصنيع والروبوتات ، وتصور المعلومات .

المصطلحات المستخدمة فى الواقع الافتراضى :

يعنى مصطلح الواقع الافتراضى Virtual Reality عالمًا تولده الحاسبات ، ويمكن للمستخدم أن يتفاعل معه ، ويمكن أن يتفاوت التفاعل من مجرد رؤية ومشاهدة ما حول المستخدم إلى تفاعلية ، تتسبب فى تعديل العالم المحيط بهذا المستخدم .

يرتبط الواقع الافتراضى دائمًا فى أذهان الناس بأولئك الأشخاص الذين يرتدون الخوذات الكبيرة فوق رءوسهم ، ويضعون القفازات فى الأيادى ، وهو أمر قد لا يكون كذلك على الدوام ؛ إذ يمكن أن تكون اللقطات المسقطة Projected على شاشة فيديو كبيرة هى أيضًا شكل من أشكال الواقع الافتراضى ، وهذا هو الواقع الذى كثيرًا ما يسمى باسم الواقع المسقط ، والمثال الجيد عن الواقع المسقط هو الكهف Cave ، كهف الواقع الافتراضى عبارة عن عرض إسقاط صور على الأرضية والجدران والسقف لتوفير كامل الغمر .



وحدة واقع افتراضى تتيح للمستخدم الانتقال بحرية فى أى اتجاه

(المصدر : http://www.virtusphere.com/) .

الشكل الآخر من الواقع الافتراضى - الذى لا يعد من الواقع الافتراضى - هو الواقع المعزز أو المدمج Augmented Reality . فى الواقع المعزز لايزال المستخدم

المتعرض له قادرًا على النظر إلى العالم الفعلى الحقيقى الواقعى من حوله ، لكن بلبس خوذة ، حيث يمكن إسقاط المعلومات الإضافية .

عند سماع عبارة الواقع الافتراضى VR غالبًا ما يتبادر إلى ذهن البعض وجود شخص يضع خوذة فوق الرأس موصولة بكبل سميك ، يتصل بجهاز الحاسب ، ويرى هذا الشخص الرؤى الغريبة ، والأشكال المتحولة ، واللقطات المثيرة ، والعروض المبهرة فى مصفوفة من المناظر والأحوال التى يحس بها ، فيجفل منها أو يسعد بها ، أو يمتزج معها ، أو ينغمس فى محتواها ، أو ينجذب تجاه مكوناتها وما فيها ، أو ينفعل بها ويتفاعل معها برد فعل ما .

فى الوقت الراهن غالبًا ما يستخدم اسم البيئة الافتراضية Virtual Environment (VE) على الأرجح ؛ للإشارة إلى الواقع الافتراضى ، وقد استخدمت أسماء أخرى للإشارة إلى الواقع الافتراضى أو الحقيقة الافتراضية ، إضافة إلى اسم البيئات الافتراضية ، فقد استخدم مصطلح الفضاء السبرانى Cyberspace ، الذى صاغه وليم جيبسون William Gibson مؤلف الخيال العلمى ، كما يستخدم أيضًا اسم الواقع الاصطناعى ، واسم الوجود عن بعد Telepresence .

صاغ مصطلح الفضاء السبرانى (سايبرسبيس) مؤلف قصص الخيال العلمى وليم جيبسون ، وقد اشتقه من السيبرانية ، وهى الدراسة العلمية للاتصالات والتحكم ، وبخاصة محاكاة هذه العمليات فى النظم الإلكترونية المعقدة لنظيراتها فى النظم العصبية للكائنات الحية ، وهو فضاء صنعى ، يتكون بعرض بيانات فى فضاء ثلاثى الأبعاد ، يمكن للمستخدم التجول فيه .

اليوم ، يستخدم مصطلح الواقع الافتراضى أيضًا للتطبيقات التى لا تقوم بالغمر الكامل تمامًا ، على الرغم من أن الحدود أصبحت واضحة ، إلا أن كل صيغ الواقع الافتراضى ستكون مهمة فى المستقبل ، وتشمل هذه الصيغة المعدات والبرمجيات والأدوات والتكنولوجيا ، والتحكم فى الملاحة عبر بيئة ثلاثية الأبعاد على شاشات رسوم باستخدام الفأرة ، والمشاهدة المجسمة من خلال شاشة نظارات التجسيم ،

وأنظمة الإسقاط المجسم ، وغيرها ، على سبيل المثال ، تستخدم برمجيات الفيديو صور نماذج عوالم ثلاثية الأبعاد ، وتقدم نظرة وهم زائفة حول قدرات التجوال على شاشات الرسوم .

باستبعاد تناقضات المسميات المختلفة ، يبقى المفهوم ليعبر عن استخدام تكنولوجيا الحاسوب ؛ لإنشاء محاكاة عالم ثلاثى الأبعاد ، بإمكان المستخدم معالجته والتعامل معه واستكشافه ، بينما يبقى على شعور بأنه كما لو كان موجودًا فى هذا العالم ، وقد صمم العلماء والمهندسون عشرات من الأجهزة والتطبيقات لتحقيق هذا الهدف .

يستخدم مصطلح الواقع الافتراضى أو الحقيقة الافتراضية مرتبطًا بغمر الواقع الافتراضى Immersive Virtual Reality ، وأحيانًا ما يشار إلى بيئة الغمر بأنها بيئة استغراق Immersive VR افتراضية ، وفيها يكون المستخدم مستغرقًا ومحاطًا تمامًا بعالم صنعى ثلاثى الأبعاد ، يتم توليده بواسطة الحاسب .

تختلف الآراء حول ما تشكله بالضبط تجربة وممارسة الواقع الافتراضى ، لكن هذه الممارسة يجب بصفة عامة أن تشمل الآتى :

الصور ثلاثية الابعاد التى تبدو بالحجم الواقعى فى الحياة life-sized من منظور المستخدم .

القدرة على تتبع تحركات المستخدم ، وخاصة بالنسبة لرأسه وحركات العين ، وبالمقابل تعديل عرض الصور على المستخدم لتعكس التغير فى المنظور .

الواقع المعزز :

فيزيائيًا ، يختلف واقع افتراضى الغمر عن الواقع المعزز عن الواقع الفيزيائى ، وهى أوساط مختلفة الجو الفيزيائى ، ومستقلة تقليديًا ، ولا يتمكن الناس فى العادة من الانتقال بينها بسلاسة .

الواقع الافتراضى أو الحقيقة التخيلية Virtual Reality هى تلك التى يتم فيها استبدال العالم الحقيقى بعالم تخيلى مجازى ، ومشاهدة الأحداث من الداخل ، والمساهمة فيها ، والتعاون مع الآخرين .

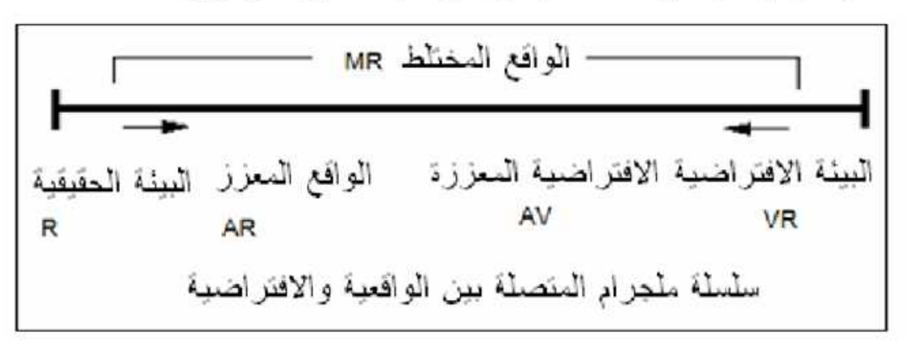
الواقع المعزز أو الحقيقة المبالغة أو المدمجة Augmented Reality بيئة يتم فيها تجسيد الأشياء المادية فى صور تخيلية مع اتصال بين ما يولده الحاسب وما هو

موجود فى الواقع الحقيقى .

فى الواقع الفيزيائى أو واجهة المستخدم الملموسة التى يمكن لمسها باليـدTangible User Interface (TUI) يتم استخدام الكائنات الحقيقية أو العناصر المادية بوصفها عناصر الاتصال والوصل الأساسية ، أما فى الواقع المعزز فإن الصور الافتراضية تفرض على العالم الحقيقى ، بينما فى بيئة الواقع الافتراضى يتم استبدال العالم الحقيقى كليًا بالصور المولدة عن طريق الحاسب ، وبالإضافة إلى تطبيقات مستخدم واحد فقد تم تطوير واجهات تتمكن من الاستكشاف التعاونى فى العوالم المادية البحته أو فى الواقع المعزز ، أو فى واقع عالم الغمر الافتراضى .

تختلف أنواع هذه الواجهات المختلفة لهذه العوالم المختلفة ، سواء فى تطبيق مستخدم واحد أو فى التطبيقات التعاونية ، وهناك العديد من الطرق الممكنة لتصنيف واجهات الحاسب التى يمكن أن توضع على طول سلسلة متصلة وفقًا لكيفية عدد بيئات المستخدمين التى يمكن للحاسب توليدها كما يصفها ملجرام (المصدر : P. Milgram, F. Kishino, A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays. IECE Trans. on Information and Systems (Special Issue on Networked Reality), vol. E77-D, no. 12, pp.1321-1329, 1994) .

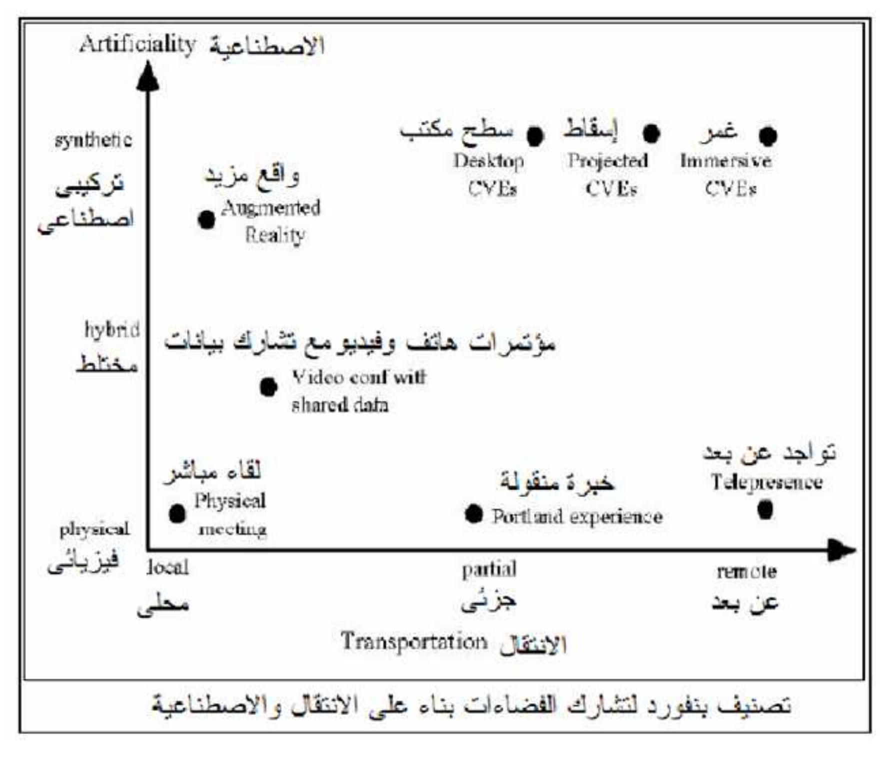
على خط الواقعية والافتراضية ، فإن بيئة الواقع الحقيقية الملموسة تقع على أقصى اليسار ، بينما تقع بيئة الغمر الافتراضية المولدة بواسطة الحاسب على أقصى الطرف الآخر فى أقصى اليمين .



فيما بين البيئة الحقيقية الواقعية وبيئة الغمر الافتراضية ، تقع واجهات الواقع المعزز، حيث تضاف الصور الافتراضية إلى العالم الحقيقى ، وتقع الواجهات

الافتراضية المعززة التى يتم جلب محتويات مضمون العالم الحقيقى إلى مشاهد الغمر الافتراضى ، ويمكن أن تقع معظم الواجهات الحالية عند نقاط محددة على طول هذا الخط .

بالمثل يصنف بنفورد Benford الواجهات التعاونية على طول بعدين من الانتقال Transportation والاصطناعية Artificiality ، الانتقال هو الدرجة التى يمكن عندها للمستخدمين مغادرة فضائهم المحلى Local ، والدخول إلى الفضاء النائى Remote عن بعد ، أما الاصطناعية فتشير إلى الدرجة التى يرتكز فيها تركيب الفضاء الاصطناعى أو يستند إلى العالم المادى .



تصنيف بنفورد لتشارك الفضاءات بناء على الانتقال والاصطناعية

على الرغم من ذلك ، لا يمكن فى الغالب تقسيم النشاط البشرى فى كثير من الأحيان إلى مكونات منفصلة مجزأة ذات حدود فاصلة ، وبالنسبة إلى كثير من المهام فإن المستخدمين قد يفضلون أن تكون لديهم القدرة على الانتقال بسهولة والتبديل بين أنواع الواجهات ، أو التواجد التعاونى أو التعاون عن بعد .

هذا الأمر بوجه خاص يكون صحيحًا عند النظر إلى والتفاعل مع المحتوى الرسومى ثلاثى الأبعاد ، فعلى سبيل المثال ، حتى عند استخدام واجهة نمذجة سطح المكتب التقليدية ، فإن المستخدم سوف يصرف النظر عن شاشة الحاسب ، ويبحث عن قلم أو ورقة أو قد يحول نظره إلى شيء ما ، وكما أشار كيوكاوا Kiyokawa إلى واقع افتراضى الغمر والواقع المعزز AR هما احتضان وعناق ، وأن نوع الواجهة يجب أن يتم اختياره بناء على طبيعة المهمة ووفقا لها (المصدر : K. Kiyokawa, H. Iwasa, H. Takemura, N. Yokoya. Collaborative Immersive Workspace through a Shared Augmented Environment, In Proceedings of the International Society for Optical Engineering '98 (SPIE '98), Vol.3517, pp.2-13, Boston, 1998.) .



قراءة الكتاب فى غمر الواقع لافتراضى
Immersive Virtual Reality

قراءة الكتاب بالواقع المزيد
Augmented Reality

قراءة الكتاب العادية الواقعية
Reality

استخدام واجهات الكتاب السحرى للانتقال بين الواقعية والواقع الافتراضى

(المصدر : Mark Billinghurst , Hirokazu Kato & Ivan Poupyrev, hitl.washington.edu (MagicBook.pdf), p 3 تاريخ الاطلاع : 8-8-2008) .

على سبيل المثال ، إذا كان المتعاونون يرغبون فى تجربة بيئة افتراضية من وجهات نظر مختلفة أو على نطاق متغير ، فإن غمر الواقع الافتراضى قد يكون هو الخيار الأفضل ، لكن إذا كان المتعاونون يريدون مناقشة وجهًا لوجه أثناء النظر إلى صور افتراضية ، فقد تكون واجهة الواقع المعزز هى الأحسن ، وبالمثل ففى الجلسة التعاونية يرغب المستخدمون كثيرًا فى أن تكون لديهم قدرة للتبديل بين الحديث مع المتعاونين النائين عن بعد ، ومع الآخرين الجالسين بجوارهم فى نفس المكان ،

وبالنظر إلى أن درجات مختلفة من الغمر ، قد تكون مفيدة بالنسبة لمختلف المهام وأنواع التعاون ، فإن التساؤل الذى يثير الاهتمام هو عن كيفية دعم الانتقال السلس بين تصنيفات الفضاء المختلفة .

بدايات نمذجة الواقع الافتراضى :

من أكثر التطورات إثارة التطوير المستمر لقدرات لغة نمذجة الواقع الافتراضى Virtual Reality Modeling Language (VRML) على شبكة الإنترنت العالمية لاستخدام الواقع الافتراضى على شبكة ويب .

بالإضافة إلى لغة ترميز النص المتشعب HyperText Markup Language (HTML) ، التى أصبحت قياسية لكتابة صفحات ويب ، توفر لغة نمذجة الواقع الافتراضى VRML تقديم العوالم ثلاثية الأبعاد المتكاملة مع وصلات على شبكة ويب ، وتتحول الصفحات الرئيسية Home Pages المعروفة إلى فضاءات رئيسية Home Spaces جديدة ، وهو تحول جديد فى طبيعة شبكة ويب .

كانت بداية الواقع الافتراضى منذ وقت طويل ، إلا أن وجهة النظر الأساسية ترى أن البداية الأكثر أهمية كانت مع جارون لانير Jaron Lanier ، الذى انتقل إلى كاليفورنيا فى عام 1981 ؛ بغرض الحياة البوهيمية واللعب على الفلوت فى الشوارع ، وبدلا من ذلك ، عثر على عمل مبرمج ألعاب حاسب ، وبعد فترة من الوقت فى هذا المجال أسس شركة لغات البرمجة المرئية Visual Programming Languages من أمواله (VPL) ، وبدأ مشروعًا غير ربحى لتطوير لغة برمجة (لغات البرمجة لغات تواصل مع الحاسب لتشغيله مثل لغة بيزك ولغة باسكال ولغة سى C) .

لم يرغب جارون فى كتابة أى لغة برمجة قديمة ، لكنه أراد لغة برمجة من أكثر الأمور متعة ، ومخصصة للجميع ، وليست قاصرة على استخدام مجموعة صغيرة جدًا من الناس ، الذين ينبغى لهم معرفة كل تفاصيل لغة البرمجة ومكوناتها ومفرداتها وقواعدها الصارمة ، وعلى أساس أن يتمكن كل شخص من أن يكون قادرًا على

كتابة البرامج ، وأراد وضع هذه الأداة من لغة البرمجة فى يد الشخص العادى ، مع الحد الأدنى من المعرفة ، بدلا من أن يقتصر الأمر على نخبة ضئيلة من المبرمجين الذين يمكنهم بناء النماذج الرياضية والرمزية للواقع ، وظهرت اللغة باسم (ماندالا Mandala) .

كثير من الناس الذين يحاولون استخدام الحاسب لأول مرة يعتقدون أن أمر استخدام الحاسب كله مجرد استخدام شديد التحديد ، يحتوى على الكثير من المفاهيم النظرية ، باعتبار أن هناك الكثير من الأوامر وطريقة الصياغة وقواعد الكتابة المحددة ، وأن الحاسب يعمل على هذا النحو .

فى اعتقادهم هذا فقد أصابوا كبد الحقيقة ، وإذا كان الناس لا يرغبون فى التكيف مع الحاسب ، فإن الحاسب لن يتكيف معهم ، ذلك أنه إذا كان على أحد الذهاب إلى الجبل، فإنه لن ينتظر أن يأتى الجبل إليه .

على الرغم من ذلك ، فقد كانت فكرة إحضار الجبل إلى الشخص ، وأن يتكيف الحاسب مع الناس نفسها فكرة جارون الأساسية ، بأن يجعل بيئة الحوسبة الحقيقية ممكنة قدر الاستطاعة ، سهلة قدر الإمكان ، وأن تتكيف مع المستخدم دون تعقيد ، وعليه أن يزيل لوحة المفاتيح إذا ما كانت تشكل عائقًا فى الاستخدام أو تسبب الكثير من الإحباط ، وأن يستبعد الشاشة ثنائية الأبعاد إذا كانت الرموز المسطحة صعبة الفهم ، وإنشاء الواقع كله حول المستخدم ، بحيث يشعر أنه فى منزله يعيش حياته الطبيعية وتأتى إليه الحوسبة بما يريد ، ومن هنا جاء ميلاد مفهوم الواقع الافتراضى .

بطبيعة الحال ، فلم تكن فكرة الواقع الافتراضى جديدة تمامًا ، فقد ظهر مفهوم الواقع الافتراضى فى عام 1965 عن طريق إيفان سذرلاند Ivan Sutherland فى جامعة يوتا Utah ، لكن جارون كان أول من بادر إلى محاولة تحقيق هذه الأفكار ، والحصول على الأموال من ورائها .

تأسست لغة البرمجة المرئية VPL فى عام 1985 ، ومنذ ذلك الحين لم تعد الأشياء كما كانت هى نفسها التى كانت .

من خلال تطبيق الحساسات لاستشعار الجسم ، وتسجيل جميع تحركاته ، يتمكن الحاسب من استشعار كيفية الحركة ، ثم يولد انطباعات صوتية وبصرية تتفق مع الطريقة التى نستخدمها لإدراك الواقع ، ويتم توليد الصوت ، عن طريق نظام صوتى يسمح بالإدراك المكانى ، بينما يتم عرض الصور ثلاثية الأبعاد كلما قام الحاسب برسمها على شاشات عرض ، تتلقى كل عين منها صورة ، وهذا هو الواقع الافتراضى فى حالته عند ذلك الوقت .. لا أكثر أو أقل ، بكائنات أو أشياء يمكن أن ينظر إليها على أنها ثلاثية الأبعاد ، وتتولد الأصوات التى يمكن أن نعتقد أنها جاءت من هذه الكائنات أو من تلك الأشياء .

تمكن جارون ، إذن ، على هذا النحو من أن يصل إلى أن يكون الواقع الافتراضى نوعًا من منتجات لغة برمجة تتمكن بالدرجة الأولى من إنشاء وتوليد نماذج لتسهيل البحث والتعليم ، وتقديم قدرات الحاسب بطرق أكثر يسرًا ، وهذا بالضبط هو ما توصل إليه .

قد تكون بعض الاختراعات ذات قدرات تبلغ حد صدمة المخترعين ، وتتفوق على التخطيط الذى كانوا يتصورون أنهم سوف يصلون إليه عندما تتحول هذه الاختراعات إلى تطبيقات متنوعة ، ولها نطاق أوسع بكثير مما لم يحلم به المخترع أبدًا ، فقد كانت الطاقة النووية من أكثر الأمثلة على تلك الأشياء الرهيبة المخيفة والمدمرة التى نتجت عن اكتشاف نظرية ، وبنفس المفهوم سرعان ما تحول الواقع الافتراضى من لغة برمجة إلى وسيط .

عندما وجد جارون طريقه جيدًا مع مشروعه ، أدرك أنه بحاجة إلى المساعدة لإنجاز هذا المشروع بإمكانات أكبر ، فالتمس العون من مختبر الإعلام بمعهد ماساتشوستس للتكنولوجيا MIT ليقدم المساعدة الفعلية التى تمثلت فى بلورة المضمون وتقديمه من خلال الواجهة البينية الرسومية ، التى تمثل مجموعة أشياء تمثل بدورها الجسر الذى يربط بين الحاسب والمستخدم ، مثل الشاشة والفأرة وشكل الشاشة .

عندما ظهر ثراء وفعالية النتائج وتدخل الجيش فى العمل كالمعتاد ، كانت هناك بالفعل تجربة محاكاة الطيران لتدريب الطيارين قبل تقديمهم إلى العمل الميدانى .

كانت النظرة إلى الواقع الافتراضى على أنه إمكانية تحسين المحاكاة نابعة من وجود المحاكاة على أرض النتائج العملية ، وعلى الرغم من تطوير نظم دقيقة للغاية للتواجد عن بعد ، والتى يستطيع فيها الطيار توجيه الطائرة إلى أرض العدو ، بينما يكون قابعًا جسديًا فى خندق مقر القيادة ، فإن مثل هذا النظام الذى يعمل بالواقع الافتراضى سيكون اقتصاديًا إلى حد كبير ؛ من أجل تدريب الطيارين ، فضلا عن السماح ببناء طائرات تواجه الإجهاد الفيزيائى بطريقة تفوق ما وراء ما تسمح به قدرات الطيار البشرى ، لذلك اعتمد الجيش الأمريكى ميزانية ضخمة للبحوث على الواقع الافتراضى ، وأدت الحرب ، كما هو الحال دائمًا ، إلى تحرك البحوث التكنولوجية بسرعة ؛ لجعل خطوات البحوث فى الاستخدامات العسكرية تمضى فى قفزات نوعية بتمويل ضخم وجهود حثيثة .

الواقع الافتراضى على شبكة الإنترنت :

الإنترنت وسيلة نقل المعلومات عبر العالم وشبكة تواصل ملايين الحاسبات ، تستعمل بروتوكول TCP/IP ، وتضم نظم معلومات غير متجانسة ومرافق مؤسسات وأشخاص ، ويمكن الاطلاع على مختلف المعلومات بواسطة مستعرض الإنترنت للإبحار عبر الصفحات والمعلومات بدون بعد ثالث .

امتدت رؤية المبرمجين إلى أن يصبح تطور الإنترنت فضاء افتراضيًا بحيز ثلاثى الأبعاد ، حيث ينتقل التجوال وتنتقل الملاحة فيها من خلال المناظر الطبيعية إلى الافتراضية ؛ للوصول إلى المعلومات والترفيه ، ويمكن أن تتخذ مواقع شبكة ويب شكل مكان ثلاثى الأبعاد ، يسمح للمستخدمين بالاستكشاف على نحو حرفى أكثر من ذى قبل ، وبالتالى فقد تم تطوير عدة لغات مختلفة للحاسب ومتصفحات ويب ؛ من أجل تحقيق هذه الرؤية ، مثل لغة نمذجة الواقع الافتراضىVirtual Reality Modeling Language (VRML) ، التى كانت من النتائج المبكرة لاستخدام لغة نمذجة ثلاثية الأبعاد على شبكة ويب .

توفر لغة نمذجة الواقع الافتراضى Virtual Reality Modeling Language (VRML) بناء نماذج العوالم ثلاثية الأبعاد التفاعلية ، وتهتم بعرض الرسوم ثلاثية الأبعاد

مدمجة مع تشعب ارتباطى ، باستخدام التصفح فى الحاسب ؛ لتتمكن من عرض النماذج ثلاثية الأبعاد على شاشة الحاسب ، ويستطيع المستخدم التفاعل مع النموذج بالتقريب والدوران حوله ، وتستخدم لغة نمذجة الواقع الافتراضى فى الكثير من التطبيقات العلمية والتعليمية والطبية والتدريبية .

لغة النمذجة ثلاثية الأبعاد DML3 لغة نمذجة ، تمكن المستخدم من زيارة بقعة ساخنة أو موقع ويب ، عن طريق معظم برامج تصفح الإنترنت بعد تركيب البرامج المساعدة الإضافية (الإضافات البرمجية) .

حلت لغة إكس ثلاثية الأبعاد X3D محل لغة نمذجة الواقع الافتراضى VRML ، بوصفها معيارًا لتهيئة وإنشاء البيئات الافتراضية فى شبكة الإنترنت ، وتستخدم أيضًا صيغة تصميم النشاط التعاونى Collaborative Design Activity (COLLADA) كشكل يسمح للمستخدم بتبادل الملفات ضمن التطبيقات البرمجية ثلاثية الأبعاد .

بطبيعة الحال ، يتفق الكثير من خبراء الواقع الافترضى على أنه بدون العارضة المثبتة على الرأس (الخوذة) HMD ، فإن نظم الواقع الافتراضى المستندة إلى شبكة الإنترنت ليست بيئات افتراضية صحيحة ؛ إذ تفتقر إلى العناصر الحرجة للغمر ، وبصفة خاصة ، فإنها تفتقر إلى التتبع ، وعرض الصور بالحجم الفيزيائى الحقيقى فى الحياة .

من أجل استعمال تقنية إظهار وتحديد الأبعاد المكانية والزمنية ، أو ما يعرف بالواقع الافتراضى على شبكة الإنترنت ، تستخدم لغة برمجة هذه النظم بواسطة لغة نمذجة الواقع الافتراضى Virtual Reality Modelling Languge (VRLM) للتواصل ، واستعراض العوالم الافتراضية مع إضافات برمجية لاستعمال هذه التقنية ، ومن أجل إنتاج وتطوير العوالم الافتراضية ، يمكن استعمال البرامج التالية : Vistapro, 3D Studio , Softimage, Virtual Reality Studio .

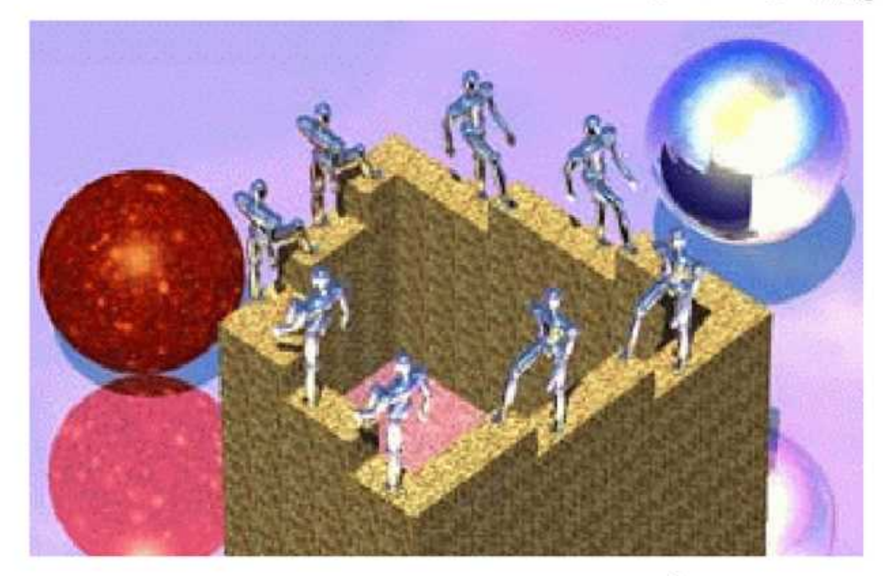


تتم مشاهدة نماذج لغة نمذجة الواقع الافتراضى فى متصفحات ويب ، من خلال إضافات برمجية إلى هذه المتصفحات ، كما تتم على شاشات رسومية تحت سيطرة معدة تأشير مثل الفأرة ، وبالتالى فهى ليست غمرًا تامًّا ، ومع ذلك ، فإن بيانات وتركيب هيكل لغة نمذجة الواقع الافتراضى ، توفر أداة ممتازة لنماذج العوالم ثلاثية الأبعاد التى تعمل وظيفيًّا وتفاعليًّا ، والتى يمكن فى نهاية المطاف ، أن تنقل إلى نظم مشاهدة غمر تامة .

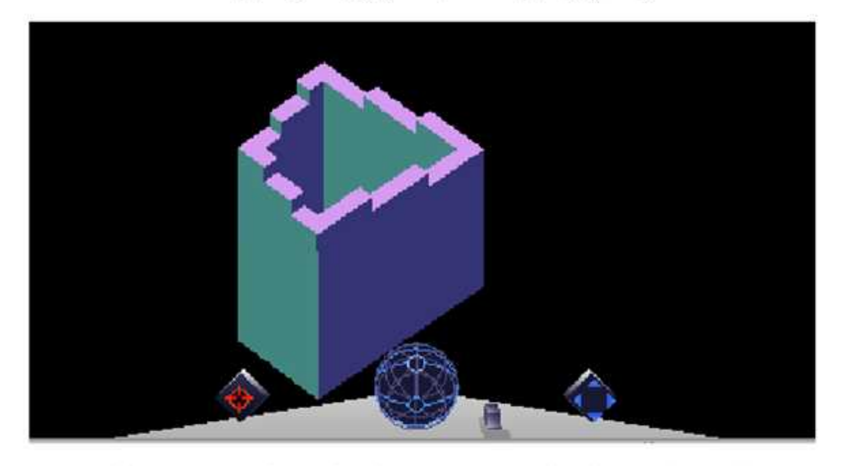
أصبحت النسخة الحالية من لغة نمذجة الواقع الافتراضى قياسية بالمنظمة الدولية للتوحيد القياسى ISO ، مع تحديث جديد وأكثر شمولا فى القياسية بتطوير X3D ، لمزيد من التفاصيل يمكن مراجعة موقع ويب ثلاثية الأبعاد فى العنوان (http://www.web3d.org) .

لعرض والتفاعل مع مثال لغة نمذجة الواقع الافتراضى VRML - على سبيل المثال عرض نظام السلم الجدارى - يجب تثبيت مكونات إضافية تخص لغة نمذجة الواقع الافتراضى فى متصفح ويب ، ويمكن تحميل الإضافات البرمجية للغة نمذجة الواقع الافتراضى من

شبكة ويب ، كما يمكن تحميل ملف لغة نمذجة الواقع الافتراضى من الموقع: (-http://www vrl.umich.edu/intro/boink-penrose.wrl) ، وسوف يبدو تقديم وعرض وتجسيد مثال السلم فى متصفح ويب على الشكل التالى :



أو قد يبدو على صفحة المستعرض بالشكل التالى :



(مصدر الصورة : http://www-vrl.umich.edu/intro/penrose.html) .

ويمكن تحريك المكونات باستخدام الفأرة .

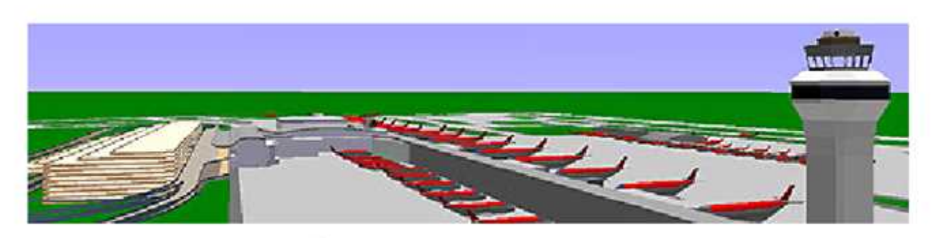
مجموعة البيئات الافتراضية وأطقم الأدوات :

تتعدد المراكز التى تقوم بالبحث فى البيئات الافتراضية ، منها مركز GVU ، الذى تتكون فيه مجموعة خاصة تعمل على البيئات الافتراضية ، وهى مجموعة متعددة التخصصات ، يقودها الدكتور لارى ف هودجز Dr. Larry F. Hodges .

بدأت بحوث التكنولوجيا فى أكتوبر (تشرين الأول) 1992 فى مركز التصور الرسومى والاستخدام Graphics Visualization and Usability Center (GVU) فى مجال تفاعل الإنسان والحاسب ؛ لتفسير الرؤية تحت إشراف جيمس فولى James Foley ، وعملت مجموعات مختلفة فى مجال البيئات الافتراضية فى هذا المركز ، بقيادة لارى هودجز Larry Hodges ، وبدأت مجموعة البيئات الافتراضية الأولى عند تسليم معدات الواقع الافتراضى فى أكتوبر (تشرين الأول) 1992 ، ولاحقًا بدأ عرض أول العروض التقديمية ، وأصبح من الواضح تحقيق نجاح جديد فى تصور الرسومات واستخدامها فى هذا المركز .

تسارع نمو المجموعة ، وتحولت إلى فرق متعددة التخصصات ، مع الذين يعملون فى الأقسام الأخرى ، مع تغذية عكسية سمعية وبصرية ، وانضمت إليهم مجموعات من مختلف الجامعات للعمل معًا . تعمل هذه المجموعات على العديد من المشاريع المختلفة ، وهناك متخصصون يعملون فى جوانب متخصصة من الأنظمة السمعية والبصرية ، وهناك الكثير من الأعمال التى تقوم بها جامعات وكليات أخرى ، تتصل بهذه المجموعات فى تخصصات البيئات الافتراضية فى الهندسة المعمارية ، والهندسة المدنية ، وعلوم الروبوت والطب وعلم النفس .

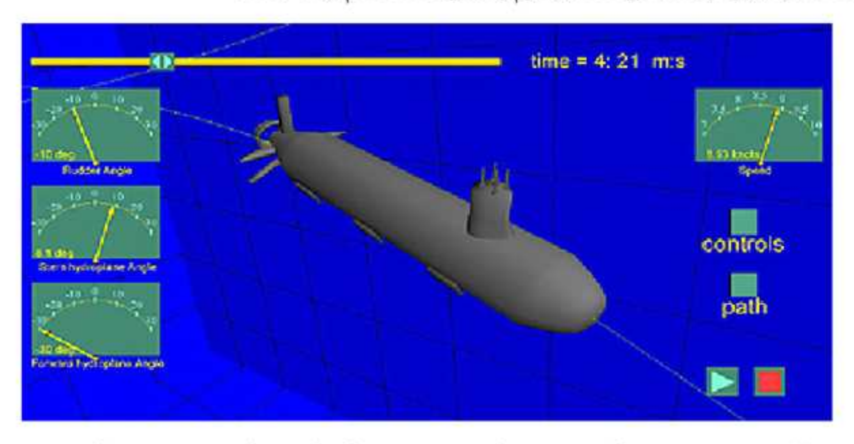
كما أن هناك مجموعات أخرى من المهتمين بالعمل مع البيئات الافتراضية ، وتقوم هذه المجموعات باستخدام أدوات طقم المكتبة SVE لإنشاء مشاريع البيئات الافتراضية التى يعملون عليها ، وقد تمكنت مجموعات وشركات من بناء أجهزة قوية تستخدم رسومات الحاسبات على نطاق واسع فى البيئات الافتراضية الحاسوبية ، وتوليد عوالم افتراضية .



بالإضافة إلى ذلك فقد تطورت تقنيات الخوذة ودقة العرض وأجهزة مستقبل التتبع وقفازات البيانات .

يستخدم مركز GUV مكتبة افتراضية بسيطة لتكوين البيئة الافتراضية ، تتمثل فى طقم أدوات مكتبة SVE ، أو مكتبة البيئة الافتراضية البسيطة Simple Virtual Environment library (SVE) ، التى تستخدم فى تطوير البيئة الافتراضية ؛ لكى تسهل على المستخدم تطوير بيئة افتراضية ، وتخفى مهمة معقدة لتجسيد الكائنات ، كما تتصل بوسائل الإدخال المختلفة ؛ من أجل الحصول على معلومات المدخلات (لمزيد من المعلومات عن مكتبة SVE يمكن العثور عليها فى دليل المستخدمين) .

مكتبة SVE تجعل من السهل على المستخدم تطوير بيئة افتراضية ؛ حيث تقوم بتكوين مهام معقدة لتجسيد الكائنات ، عن طريق الاستفسار من وسائل إدخال المعلومات ، وهى مدفوعة كاملة بالحدث ، وهذا يعنى أن المستخدم هو لذى يحدد الأحداث التى يريدها وما هى الإجرائيات (الروتين) التى سوف تعالج هذه الأحداث ، ويقوم طاقم مكتبة الأدوات بالدخول فى حلقة تعمل باستمرار على طلب المعلومات من أجهزة إدخال البيانات ، وتقوم بتجسيد هذا العالم وفقًا لذلك .



(الصورة : http://www-vrl.umich.edu/project2/submarine/sub_max.jpg) .

عندما يحدث حدث من هذه الأحداث التى يهتم بها البرنـامج سـتقوم المكتبـة باسـتدعاء الإجـراءات (الروتين) المرتبطة بهذا الحدث المحدد .

الفصل الرابع

التتبع والكمون والوجود فى الواقع الافتراضى

الواقع الافتراضى تحفيز حواس المستخدم بطريقة أن العالم الذى يولده الحاسب تتم ممارسته كما لـو كان عالم الحقيقية ؛ من أجل الحصول على وهم حقيقية الواقع لابد أن يكـون للمسـتخدم تـأثير فى هـذه البيئة الافتراضية .

فى غالبية مراكز الأبحاث خاصة مجموعة البيئات الافتراضية للتصور الرسومى ومركز الاسـتخدام ، يـتم تطوير وتحسين البيئة الافتراضية ، بالعمل على تقليل الكمون وتحسين التتبع وزيادة المعرفة عـن الوجـود أو التواجد فى البيئة الافتراضية . لا يوجد انطباع عام بتـوفر معلومـات كافيـة عـن الوجـود ، وتأمـل نظـم المعلومات ومجموعة البيئات الافتراضية ، فى الحصول على نظرة أكثر عمقًا فى تعريف الوجود .

بيئة الواقع الافتراضى :

من المخرجات الحسية الأخرى التى تخرج من نظم الواقع الافتراضى ، أن تقـوم هـذه الـنظم بالضـبط الدقيق فى الوقت الحقيقى كلما قام المستخدم باستكشاف البيئة ، فإذا كانت البيئة تتضمن صوتًا مجسـمًا ثلاثى الأبعاد ، فيجب أن يقتنع المستخدم بأن توجيه الصوت يتحول بطريقة طبيعية ، كلـما قـام الشـخص بالحركة والتجول خلال هذه البيئة الافتراضية ، وتحفيز الحسية يجـب أن يكـون متسـقًا أيضًـا إزاء شـعور المستخدم بالانغماس أو الغمر فى داخل البيئة الافتراضية ، فـإذا عرضـت البيئـة الافتراضـية مشـهدًا سـاكنًا مثاليًا تمامًا ، فإنه لن يتوقع أن يشعر بقوة الرياح العاصفة ، وبالمثل فإنه لن يتوقع أن يكـون فى منتصـف قدوم الإعصار عندما يتوقع أن يشعر برقة النسيم أو يكتشف رائحة الورود .

الكائنات الافتراضية الحقيقية :

أنظمة التكسية أو المحركات السلبية Passive Haptics إحدى الطرق التى قام بتجربتها المطورون فى مجالات البيئات الافتراضية ؛ لتعزيز وتحسين التفاعل ، وهى أجسام حقيقية فى حيز الفضاء المادى الحقيقى ، مخططة مع خريطة الأجسام الافتراضية فى الفضاء الافتراضى (الكائنات الافتراضية الحقيقية Real Virtual Objects) .

يضع المستخدم الخوذة (عارضة الرأس HMD) أو أى عارضة مشابهة فى الحيز المادى ، وعندما ينظر فى اتجاه الكائنات المادية ، فإنه سوف يرى تمثيلها الافتراضى فى العرض الذى يشاهده ، وعندما يقترب من كائنات ويحاول أن يلمسها ، فإنه يواجه الكائن الحقيقى فى الحيز المادى ، وعندما يقوم بعمل أى شىء مع ذلك الجسم الحقيقى فى الفضاء الحقيقى المادى ، فسوف ينعكس هذا الفعل على الجسم الافتراضى فى الفضاء الافتراضى .

تفاعلية الواقع الافتراضى :

الغمر داخل البيئة الافتراضية هو شىء واحد ؛ ذلك أنه كى يشعر المستخدم بالانخراط الحقيقى ، فإنه يجب أن يكون هناك أيضًا عنصر التفاعل ، وقد سمحت أوائل التطبيقات التى تستخدم التكنولوجيا العامة فى نظم البيئات الافتراضية ، بأن يكون مستخدم هذه النظم مشتركًا فى التجربة والخبرة السلبية نسبيًا ؛ إذ يستطيع المستخدم مشاهدة الأفلام المسجلة مسبقًا حين يضع عارضة الرأس (Head-Mounted Display HMD) (الخوذة) ، ويجلس على مقعد الحركة Motion Chair ، يشاهد الفيلم الذى يعرضه النظام ، ويتعرض المستخدم إلى منظومة تعرض لمختلف المحفزات ، مثل الهواء الذى يهب عليه لمحاكاة الرياح ، وفى حين أن المستخدم يشعر بشعور الغمر ، فإن التفاعلية تقتصر على تحويل وجهة نظره من الجانب الذى ينظر إليه حوله .





فى نفس الوقت الذى تقتصر فيه التفاعلية على الضئيل من التفاعل المحدد ، فقد كان مسار العروض التى تعرضها الأجهزة محددًا سلفًا وثابتًا لا يتغير .

اليوم ، تتوفر الأماكن التى تستخدم البيئات الافتراضية ونفس النوع من التكنولوجيا ، على سبيل المثال ، فى ديزنى كويست DisneyQuest فى أورلاندو ، بولاية فلوريدا جبل الفضاء السيبيرى CyberSpace Mountain ، الذى يمكن للجمهور من تصميم زحافات خاصة بهم ، ثم دخول محاكى ركوب البيئة الافتراضية التى قاموا بتصميمها ، ومع أن النظام نظام غمر جدًا ، إلا أن مرحلة التصميم الأولية لا توفر أى تفاعل ، حتى أنها ليست مثالا حقيقيًا للبيئة الافتراضية .



(صورة كبسولة جبلية فضائية Space Mountain Capsule

المصدر : http://www.mouseplanet.com) .

تعتمد التفاعلية فى البيئة الافتراضية على عوامل كثيرة ؛ فيرى ستوير Steuer أن العوامل الثلاثة الأساسية فى التفاعل هى : السرعة Speed ، والمدى Range ، ورسم الخرائط Mapping .

ويعرف ستوير السرعة بأنها المعدل الذى يمكن أن تندمج به أفعال المستخدم مع نموذج الحاسب ، وتنعكس فى شكل يستطيع المستخدم أن يتصوره .

يشير المدى (أو المجال) إلى طائفة من النتائج المحتملة ، والتى يمكن أن تنشأ عن أى إجراءات أو أفعال خاصة للمستخدم .

أما رسم الخرائط فهو قدرة النظام على إنتاج النتائج الطبيعية فى الاستجابة لإجراءات أو أفعال المستخدم .

الملاحة Navigation داخل البيئة الافتراضية واحدة من أنواع التفاعل ، فإذا كان بإمكان المستخدم توجيه حركة تنقله داخل هذه البيئة ، فإنه يمكن أن نسميها تجربة تفاعلية .

تتضمن معظم البيئات الافتراضية أشكالا أخرى من التفاعل ، حيث يمكن للمستخدم أن يصيبه الضجر والملل بسهولة بعد دقائق قليلة فقط من الاستكشاف داخل البيئة الافتراضية .

يؤدى سوء تصميم التفاعل إلى إمكانية تقليل الشعور بالغمر بشدة ، بينما يؤدى إيجاد سبل زيادة انخراط المستخدم إلى زيادة الشعور بالغمر ، وعندما تكون البيئة الافتراضية مثيرة ، وتزيد من الانخراط والجاذبية والاهتمام ، فإن المستخدم يصبح أكثر استعدادًا لتجاوز عدم التصديق ، ويصبح مغمورًا .

تشمل التفاعلية الصحيحة أيضًا التمكن من تعديل البيئة الافتراضية ، فالبيئة الافتراضية الجيدة سوف تستجيب لأفعال وإجراءات المستخدم ، بشكل يؤدى إلى الشعور بالمنطقية ، حتى لو كان هذا الشعور ضمن مجال البيئة الافتراضية فقط .

إذا تغيرت البيئة الافتراضية بطريقة غريبة أو غير منطقية أو بسبل لا يمكن التنبؤ بها ، فإنها تؤدى إلى مخاطر تعطيل إحساس المستخدم بالتواجد عن بعد Telepresence .

الغمر مقابل التفاعل :

اكتشف المطورون أن المستخدمين يشعرون شعورًا أقوى بالتواجد عن بعد (الغمر) عندما يكون التفاعل سهلا ومثيرًا للاهتمام ، حتى لو كانت البيئة الافتراضية ليست واقعية الصور ، فى حين أن البيئات الواقعية جدًا ، والتى تفتقر إلى فرص التفاعل ، تسبب فقد اهتمام المستخدمين بسرعة نسبيًا .

تحسين نظم التتبع :

تختلف التكنولوجيا المستخدمة لتوليد الواقع الافتراضى باختلاف نوع البيئة التى يدخل إليها المتعرض ، وما يريد أن يفعه أثناء وجوده فى تلك البيئة ، على سبيل المثال ، فإن المتدرب على قيادة الطائرات فى محاكى الطيران يحتاج إلى محركات هيدروليكية لمحاكاة عمليات الميل والمناورة والدوران ، فى حين يحتاج عالم البيولوجيا الجزيئية ، الذى يبحث فى الروابط بين الجزيئات ، إلى مجسات مكان حساسة ودقيقة وآليات لمحاكاة القوى الذرية ، وبالمثل فى كافة أعمال وتطبيقات الواقع الافتراضى فى التعليم والطب وألعاب حروب الكواكب وحروب الديناصورات ، وأعمال الشرطة ، أو القيام بجولة فى الجسم البشرى ، والدقائق والرقائق ، والدوائر الكهربية والمجرات .

تعانى نظم التتبع والتجسيم من قصور نظم التتبع أو وجود الأخطاء فى التتبع ، ويجب تصحيحه وتحسين التتبع .

تستخدم أجهزة التتبع لمعرفة مكان الشخص أو رأسه أو اتجاه نظره فى العالم الحقيقى ، وهى معلومات حقيقية عن المكان تستخدم فى العالم الافتراضى ، ويتم وضع جهاز المستقبل على الخوذة ، بهذه الطريقة ، كلما حرك الشخص رأسه فى العالم الواقعى سيتغير العالم الافتراضى وفقًا لذلك ، كما يتيسر التتبع عن طريق المحسات الأخرى فى القفاز أو اللباس ، وكانت فى غالبيتها من نظم التتبع الميكانيكية والكهربية أو تتبع الفيديو ، ومع ذلك فإن نظم التتبع عانت من القدرة على تسجيل وتركيب الصور الملتقطة .

أيضًا تعانى نظم التتبع المغناطيسية من قابلية الخطأ ، ويرجع ذلك - إلى حد كبير - إلى تشويه الحقول المغناطيسية من مصادر أخرى من المعادن أو المجالات الكهرومغناطيسية فى البيئة ، والتى تحتاج إلى معايرة لتصحيح الأخطاء .

لب المعايرة هو رسم خريطة التشويه ، ومنه يمكن بناء طريقة التصحيح ، التى تعتمد على جدول متابعة ، يسجل مكان فضاء التعقب المغناطيسى فى كل نقطة من الجدول ، وتخزين تصحيح المكان والاتجاه ، ثم حساب معامل التصحيح .

يعمل هذا الأسلوب بشكل جيد لتصحيح خطأ المكان ، لكن لا يعمل بشكل جيد للغاية فى تصحيح خطأ الاتجاه ؛ بسبب أن خطأ الاتجاه لا يعتمد فقط على مكان أجهزة الاستشعار فى النطاق ، لكنه يعتمد أيضًا على توجيه أجهزة الاستشعار فى النطاق ؛ مما أدى إلى إجراء المزيد من البحوث فى مجال تحسين نظم التتبع باستخدام التتبع الهجين Hybrid tracking .

أحد أهداف أبحاث التعقب الهجين تطوير أساليب تتبع دقيقة وقوية ، مناسبة للاستخدام فى تطبيقات الواقع المعزز ، الذى يجمع بين رسومات الحاسب ، ويعرض الواقع الافتراضى مع صور العالم الحقيقى ، باستخدام نظام تتبع مغناطيسى فى تركيبة مع تتبع قياس فيديو كنظام تتبع أكثر دقة ، ويزيد من فعالية نظام التتبع .

يخلق التكامل الواقعى من العالم الافتراضى مع العالم الحقيقى الديناميكى مشكلة إضافية ، يتعين حلها بتطبيقات التعقب ، وتستخدم الأنظمة لتحقيق تسجيل العالمين الحقيقى والافتراضى ، من خلال دمج أجهزة التتبع القائمة على الرؤية وأجهزة التتبع المغناطيسية ؛ لتحقيق تسجيل درجة عالية من الدقة بين الصور التى حصلت عليها كاميرات الفيديو ومناظر الحاسب المولدة فى الوقت الحقيقى .

يمكن تركيب اثنتين من كاميرات الفيديو المصغرة للتتبع بهذه الطريقة ، ويمكن إلحاقها بالعارضة المحمولة على الرأس ، وبالتالى تنقل الذى يضعها على الرأس إلى العالم الذى يحتوى على كل من المألوف والكائنات الحقيقية وغير المألوفة والعناصر الافتراضية .

نظام التتبع الهجين لديه دقة تسجيل ساكن من أنظمة التتبع القائمة على الرؤية ومتانة نظم التتبع المغناطيسى . يعمل هذا النظام بشكل جيد لمشاهد ساكنة والمشاهد التى تتحرك فيها الكاميرا فقط ، وتبقى الحاجة إلى تقنيات أخرى لإدارة الكمون لتحقيق التسجيل الديناميكى .

الذهاب للسباحة والكمون :

السباحة فى نظم الواقع الافتراضى لا تشير إلى القفز فى حوض سباحة ، لكنها تصف أثر الكمون داخل البيئة الافتراضية .

عندما ينظر الشخص حوله متجولا فى البيئة الافتراضية ، ويلاحظ أن التغيير ليس فوريًا ، فإنه يقوم بتجربة السباحة ، بتأثير جانبى يمكن أن يؤدى إلى تجربة غثيان الحركة ، الذى يسمى باسم مرض السبرانية Simsickness أو الغثيان السسيبيرى cybersickness فى دوائر الواقع الافتراضى VR circles .

الوقت الذى ينقضى بين قيام المستخدم بعمل ، وبين انعكاس هذا العمل على البيئة الافتراضية ، يسمى بزمن الكمون ، ويشير الكمون عادة إلى وقت التأخير بين تحريك المستخدم رأسه أو أن يحرك عينيه ، وبين التغيير الذى يحدث فى المنظر الذى يراه ، على الرغم من أن المصطلح يمكن أيضًا أن يستخدم للتعبير عن التأخير فى النواتج الحسية الأخرى ، تشير دراسات محاكيات الطيران إلى أن البشر لا يمكنهم كشف كمون أكثر من 50 ميلى ثانية ، وعندما يكتشف المستخدم الكمون ، يحس بالتأخير ، الذى يسبب له وعيًا بوجوده فى بيئة مصطنعة ، وينتهى الإحساس بالغمر .



(المصدر : http://www-vrl.umich.edu/project/automotive/neon_2_webpage.gif) .

يعانى الشخص الذى يتعرض لتجربة الغمر إذا أصبح يدرك العالم الحقيقى حوله ، فتجربة الغمر الحقيقى تجعل الشخص الذى يخوضها ، ينسى المحيط الحقيقى الفيزيائى ؛ مما يسبب أن يصبح الحاسب بلا كيان بشكل فعال . من أجل الوصول إلى الهدف الحقيقى من الغمر ، يجب أن يقدم المطورون طرق إدخال بالأساليب الأكثر طبيعية للمستخدمين ، وطالما يدرك المستخدم جهاز التفاعل ، فإنه لن يكون مغمورًا حقًا ، ويقود هذا إلى وجه من الوجوه الأخرى من تفاعلية التواجد عن بعد .

تعانى نمذجة الواقع الافتراضى من التأخير (الكمون) الذى يحدث عند التقاط صورة ومعالجتها وعرضها على الشاشة ، ومن أجل تحسين واقعية الواقع الافتراضى يجب تقليل هذا الكمون .

يستخدم مصطلح الواقع المعزز أو الحقيقة المدمجة لوصف الأنظمة التى يتواجد فيها المستخدم مع رؤية معززة من محيطه ، ويتم إنشاء هذا الرؤية بدمج رسومات الحاسب مع رؤية من العالم الحقيقى ، ويجب أن يتم إنشاء الرسومات فى مثل هذه الحالة بطريقة يعتقد معها المستخدم أن الكائنات الاصطناعية موجودة فى البيئة .

أصبح من المعروف فى نظم الواقع المعزز أن تسجيل (أو توافق) الصور الاصطناعية المولدة بواسطة الحاسب مع الواقع أو الحقيقة ، أمر بالغ الأهمية .

تمتلك نظم الواقع المعزز مجموعة متنوعة من تدفقات الإدخال (أجهزة تعقب ، وأجهزة تصوير فى الوقت الحقيقى ، وأجهزة إدخال المستخدم ، وغيرها) ، والتى تختلف فيما بينها فى كل من : الدقة ، وعرض نطاق التردد ، والديناميكية ، والتردد ، ويجب تسجيل الأجهزة مكانيًا وزمانيًا على حد سواء .

على سبيل المثال عندما يتم إنتاج فيلم تمتزج معه المؤثرات الصوتية ، فسوف يعانى توهم (أو اعتقاد) المستخدم من القصور ، إذا لم يسمع صوت حادث تحطم طائرة على سبيل المثال فى الوقت الدقيق الذى يصل فيه الكائن الذى يمثل الطائرة إلى لحظة الاصطدام بالأرض .

على الرغم من أن إشارة كل من الفيديو والصوت قد يكون فيهما تأخير كبير ، فإن الفرق فى التأخير بين كل من الإشارتين هو الذى تتم ملاحظته ، وتتسبب

الاختلافات فى الكمون (التأخير) بين تدفق البيانات أو الإشارات الخارجية فى سوء التسجيل ، عادة ما يطلق اسم الكمون النسبى Relative Latency على الفرق فى الكمون (التأخير) بين تيارين من التدفق (مثل تدفق الصوت وتدفق الحركة) ، ويجب التركيز على تقليل أنواع الكمون النسبى .

تم تطوير أساليب قياس الكمون النسبى مع مجموعة متنوعة من التقنيات لإدارة الكمون ؛ للحد من سوء التسجيل الذى يتسبب به ؛ حتى يمكن بناء نظام يركز على هدف توفير وهم مقنع ودقيق عند المستخدم .

إدارة الكمون :

تسجيل وتوافق صور العالم الاصطناعى مع العالم الحقيقى ، أمر حاسم فى نظم الواقع المعزز ، ويجب أن يتم التسجيل مكانًا وزمانًا لبيانات أجهزة إدخال المستخدم ، وأجهزة التعقب ، وأجهزة التصوير مع وجهة رؤية المستخدم لمحيطه .

لكل جهاز تأخير ، يرتبط به ، بين ملاحظته للعالم ولحظة عرض الواقع المعزز للمستخدم ، وسوف يتأثر بالتغيير فى البيانات .

تسمى اختلافات التأخير بالكمون النسبى ، والكمون النسبى مصدر سوء تسجيل للبيانات وينبغى خفضه ، وهناك أساليب عامة للتعامل مع العديد من تدفق البيانات والجداول مع قيم كمون مختلفة مرتبطة بها فى نظام عمل الواقع المعزز ، منها قياس اختلافات الكمون (يعتمد جزء من النظام على المعايرة) ، وخاتم الوقت على أساس المضيف ، وضبط لحظة أخذ العينات ، ومعالجة واستقراء تدفق البيانات ، وباستخدام هذه المخططات ، تحسب وجهة رؤية أكثر دقة واتساقًا لعرضها على المستخدم .

صنفت مصادر الكمون التالية من التأخير :

- تأخير المضيف (Off-host delay Tohost) : وهى الفترة بين وقوع الحدث المادى فعليًا ، حتى وصوله إلى الجهاز المضيف .
- تأخير الحوسبة (Computational delay Tcomp) : ويعبر عن الوقت المنقضى عندما تصل البيانات إلى النظام المضيف ، والفترة التى يقوم فيها النظام بمعالجة هذه البيانات .

- تأخير التجسيم (Rendering delay (Trender : ويمثل الوقت المنقضى عندما يقوم محرك الرسومات بتوليد الصورة الناتجة .

- تأخير العرض (Display delay Tdisplay) : وهو الوقت المنقضى بين إرسال الصور إلى الشاشة وظهورها الفعلى على الشاشة .

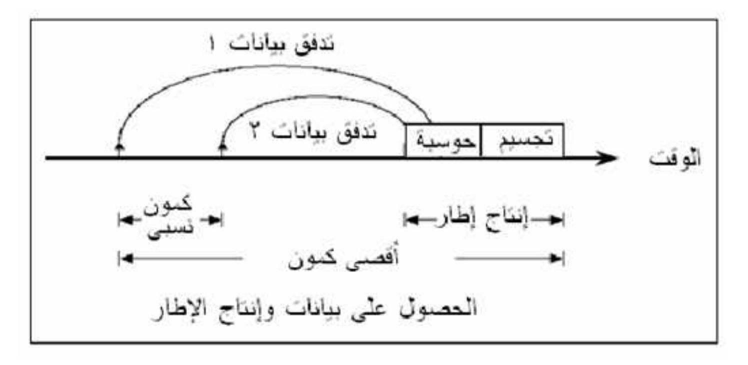
- تأخير التزامن (Synchronization delay Tsync) : ويمثل الوقت الذى تنتظر فيه البيانات بين المراحل بدون معالجة .

- تأخير معدل الإطار Frame-rate-induced delay : ذلك أنه بين كل إطارين قد لا يتم تحديث العرض ؛ مما يتسبب فى أن يرى المستخدم تدفق صورة قديمة بدون تحديث ، ويمكن أيضًا اعتبار أن هذا التأخير حالة خاصة من تأخير التزامن بين نظام العرض والعين البشرية .

للكمون النسبى مصدر فى تأخير المضيف ، وتأخير الحوسبة وتأخير التزامن .

تتدفق البيانات من أجهزة خارجية منفصلة وتتبع مسارات مختلفة فى النظام ، ولكل مسار كمون خاص به ، ويسبب الكمون النسبى بين مسارات البيانات المختلفة سوء التسجيل ، بينما لا يساهم تأخير التجسيم وتأخير العرض فى سوء التسجيل ؛ لأن جميع البيانات تتبع مسارًا واحدًا .

سوف يؤدى التأخير فى هذا المسار إلى انخفاض معدل الإطار ، وارتفاع فى الكمون بين أحداث العالم الحقيقى والصورة المعروضة ، ولكن لن يسبب أى سوء تسجيل لأن الكمون النسبى بين هذه التيارات ثابت فى هذه الحالة .



تهدف معظم نظم رسومات الوقت الحقيقى إلى إنتاجية عالية ، بدلا من الكمون المنخفض ، ويتم تحقيق ذلك عن طريق العديد من الأساليب ، مثل :

- الحصول على إنتاجية عالية من خلال خطوط تدفق بيانات .
- الحد من الأخطاء الناجمة عن التأخير فى نظام العرض .
- عملية الموازاة التى تقلل زمن الوصول للحوسبة والتزامن والتجسيم .
- تخصيص معالج لأخذ عينت من البيانات والجداول الخارجية بتردد عال .
- يمكن استخدام تنبؤ مكان الرأس .
- ضبط لحظة أخذ عينات دفق البيانات الواردة ، وغيرها .

الوجود والواقع الافتراضى :

واحدة من أهم مزايا الواقع الافتراضى هى الشعور بالوجود أو التواجد ، الذى يتولد للأشخاص الذين يستخدمونه ، بالفعل تم القيام ببعض الأعمال لمعرفة أسباب وجود هذا الشعور ، وما هو الوجود فى الواقع الافتراضى بالضبط ، إلا أنه ليس هناك تعريف جيد للوجود يمكن استخدامه .

تمت بالفعل بعض الأبحاث للعثور على مزيد من المعلومات عن الوجود أو التواجد Presence فى الواقع الافتراضى Virtual Reality ، إلا أنه بقيت معضلات عدم معرفة الكثير عن الوجود والواقع الافتراضى ، على سبيل المثال ، فإنه من غير المعروف كيفية قياس الوجود .



هذا الشعور الذى يبين أن هناك شيئًا مفقودًا أدى إلى بحث مسألة : تحديد واستكشاف القضايا ذات الصلة بمفهوم الواقع الافتراضى ، والتى عادة ما تشير إلى الوجود أو التواجد .

للإجابة عن هذا السؤال ، تم اقتراح تجربة لعلاج الأشخاص الذين يعانون من خوف من المرتفعات (أو رهاب المرتفعات) ، أما لماذا تم اختيار علاج الخوف من المرتفعات ، وكيفية التخطيط لعلاج ذلك ، فقد أدى إلى البحث فى مسألة ثانية تتعلق بفحص ودراسة فعالية علاج الرهاب باستخدام الواقع الافتراضى ، ولم تكن هذه التجربة فقط مثار اهتمام علماء الحاسب ، بل أيضًا تثير اهتمام علماء النفس لاختبار ما إذا كان من الممكن التعامل مع الناس من خلال استخدام الواقع الافتراضى ، وبالتالى يمكن معالجة الناس بمعنى وجود تحسن كبير فى احتمالات العلاج ، وتحقيق ميزات توفير المال والوقت .

ميزة الواقع الافتراضى الشعور بالتواجد أو الوجود أو الحضور Presence ، وبالفعل فإن بعض البحوث تمت بالتجربة أو قواعد الاستقراء ؛ لمعرفة وفهم ما هو ذلك التواجد أو الوجود ، وتعريفه ، وما هى أسباب أن يشعر الناس بالتواجد فى بعض الحالات أو المواقف ؟

يرى توماس شيريدان Thomas B. Sheridan - الذى عمل فى قسم الهندسة الميكانيكية فى معهد ماساتشوستس للتكنولوجيا MIT - أن هناك ثلاثة متغيرات هى المسئولة عن شعور الوجود أو التواجد فى الواقع الافتراضى .

حجم أو امتداد المعلومات الحسية : المعلومات الحسية هى المعلومات التى نحصل عليها من خلال أجهزة الاستشعار ؛ من عيون وآذان ولمس وشم ، وغير ذلك ، وتؤدى المزيد من المعلومات الحسية إلى مستوى أعلى من الوجود .

السيطرة على العلاقة بين أجهزة الاستشعار مع البيئة : وهذا يتم من خلال القدرة على معالجة أو السيطرة على أجهزة الاستشعار ، مثال السيطرة على أجهزة الرؤية (مثل الكاميرا) التى يتم من خلالها النظر، والتى تساعد على زيادة مستوى الوجود .

القدرة على تغيير البيئة المادية الفيزيائية : ذلك أنه إذا أمكن السيطرة على البيئة ، مثل فتح باب أو تحريك الأشياء المحيطة ، فإن ذلك سوف يساعد على زيادة مستوى الوجود .

حجم أو امتداد المعلومات الحسية له أثر أكبر بكثير من كل العوامل الأخرى مجتمعة ، إلا أن هذه العوامل الثلاثة لا يمكنها وصف الوجود وحدها فهناك متغيرات المهام ، مثل : صعوبة المهمة ، ودرجة الأتمتة ، وهى أيضًا مهمة بالنسبة للوجود .

من وجهة نظر ديفيد زيلتزير David Zeltzer - الذى يعمل فى مجموعة رسوم الحاسب والصور المتحركة فى مختبر وسائط الإعلام بمعهد ماساتشوستس للتكنولوجيا - فإن الوجود فى الواقع الافتراضى مجموعة من عدد وواقعية قنوات المدخلات والمخرجات الحسية المتاحة ، وأن النقاش حول الوجود لا معنى له دون تحديد نطاق التطبيق ومتطلبات المهام ، ويرى أيضًا أنه لا يمكن محاكاة العالم المادى فى جميع التفاصيل والمكونات ، وأنه ينبغى إجراء البحوث لتحديد المنبهات الحسية المختلفة ، والتى يجب أن تقدم لاستكمال مهمة التواجد (الوجود) .

يقدم ألاريك نايمان Alaric Naiman مناقشة الواقع بأن الواقع هو ما يتصور ويدرك الشخص أن يكون ، وبعبارة أخرى ، فإن كل واحد منا يخلق واقعه ، ومن أجل أن يكون قادرًا على القيام بذلك ، فإن عقولنا يمكن أن تنتج أو تزيل أو تستبعد عن أذهاننا التشوهات المعرفية .

بناء على رأى كارى هيتر Carrie Heeter - الذى يعمل فى جامعة ولاية ميتشجان Michigan State University - فإن هناك هناك ثلاثة أبعاد للوجود فى الواقع الافتراضى :

الوجود الشخصى الذاتى Subjective personal presence .

الوجود الاجتماعى Social presence .

بيئة الوجود Environmental presence .

يقوم الوجود الشخصى الذاتى على تصورات محاكاة العالم الحقيقى ، ويشعر المرء بأنه (هناك) لأن كل شىء يستجيب استجابة طبيعية كما هو الحال فى العالم العادى ، أما الوجود الاجتماعى فيمكن محاكاته بحقيقة أن الأشخاص الآخرين أو الكائنات موجودة فى العالم الافتراضى ، مع بيئة التواجد يعنى ذلك أن البيئة على غرار وعى المستخدم ، أى أن الأبواب مفتوحة أمامه لكى يتواجد فيها .

يعمل كل من ريتشارد هيلد Richard M. Held وناثانيل ديورلاش Nathaniel I. Durlach فى قسم علم المخ والإدراك وقسم الهندسة الكهربائية وعلوم الحاسب بمعهد ماساتشوستس للتكنولوجيا MIT ، وقدما ورقة بحثية ترى أن التواجد البعدى Telepresence يزيد عندما يمكن للشخص التعرف على جسده مع روبوت تابع ، ويمكن تحقيق ذلك عن طريق ارتباط وثيق بين حركة الشخص التى يمكن استشعارها عن طريق الشخص من خلال الحواس الحركية ، وأفعال الروبوت التابع ، التى يمكن استشعارها بواسطة أجهزة استشعار الروبوت ، وتكون عوامل الاستشعار التى تعمل على تحسين التواجد البعدى ، عالية الدقة فى العرض وذات مجال كبير للرؤية .

يعمل جارى فونتين Gary Fontaine فى قسم الاتصالات بجامعة هاواى ، وقام بالبحث لمعرفة التقاطع الثقافى ، وانصب بحثه على العثور على ما يشعر به تواجد شخص فى بيئة جديدة ، وثقافة جديدة ، وقام بطرح هذا بالأسئلة الموجهة إلى الأشخاص ، عما إذا كانوا يشعرون أو لا يشعرون بالتواجد فى بيئتهم الجديدة ، وتوصل إلى أن الأشخاص الذين هم فى وضع جديد - بيئة افتراضية جديدة - هم على درجة عالية من الوجود ، وأن هذا المستوى المرتفع يقل مع الوقت .

قام جيردا سميتس مع آخرين Gerda JF Smets et al بوصف تصميم مجموعة متطورة من التطبيقات فى كلية التصميم الصناعى فى جامعة دلفت للتكنولوجيا Delft University . تم تصميم هذه المجموعة من التطبيقات باستخدام النهج البيئى للتصور - كما وصفه جيبسون - ويشير النهج البيئى إلى أهمية العلاقة بين الموضوع والبيئة ،

على سبيل المثال ، فإن بنية الأرض تصبح أقل وضوحًا كلما أمعنا النظر إليها ، المثال الآخر نستخدمه لقياس الطول والمسافة بواسطة ارتفاع الأشياء ، على سبيل المثال المبنى أو السيارة أو الجبل .

تطبيقات الوجود فى الواقع الافتراضى :

تصف الفقرات السابقة بعض الأعمال التى تم القيام بها من أجل فهم الوجود فى الواقع الافتراضى ، والعمل فى البيئات الافتراضية ، إلا أن ذلك فى الحقيقة يظهر العديد من الأسئلة التى تحتاج إلى إجابات : هل هناك تعريف كاف للوجود فى الواقع الافتراضى ليكون هذا التعريف مفيدًا من الناحية التشغيلية والكمية ؟ وما هى العوامل التى تخلق إحساسًا بهذا الوجود ؟ هل هناك قياسات ذاتية وموضوعية يمكن بواسطتها القياس الكمى للوجود ؟ هل هناك تطبيقات يمكن عن طريقها الشعور بالوجود فعليًا ، ويمكنها تحسين الأداء ؟ إذا كان الأمر كذلك ، فكيف يمكن لهذه التطبيقات أن تختلف عن التطبيقات الأخرى التقليدية لنظم العرض ، لكى تكون أكثر فعالية وإعطاء الواقع الافتراضى أسس البناء ؟

يعتمد مستوى الوجود المحسوس فى الواقع الافتراضى على العديد من العوامل المختلفة ، وقد أظهرت الأعمال السابقة العوامل التالية التى تلعب دورًا فى مستوى الوجود :

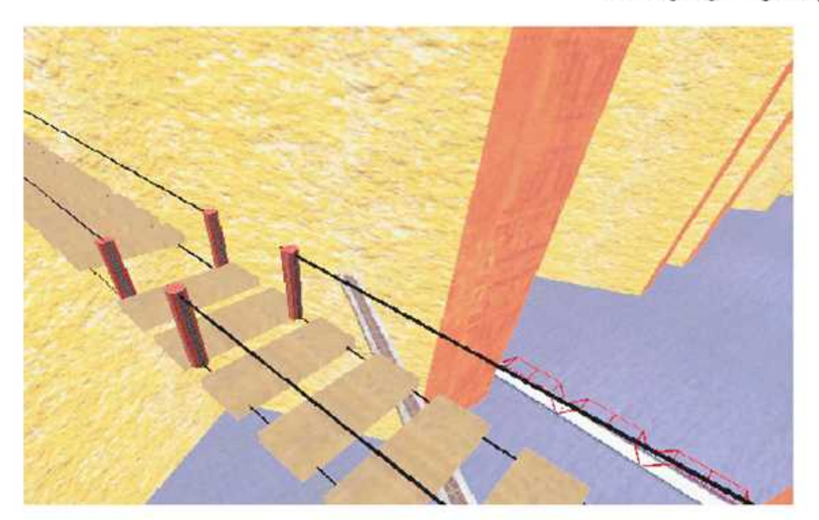
- السيناريوهات الجديدة .
- امتداد أو حجم استشعار المعلومات الحسية .
- استحالة العالم الحقيقى فى العالم الافتراضى .
- تفاعل المتعرض مع غيره من الكائنات .
- استجابة العالم الافتراضى للمتعرض .
- المزاوجة بين المتعرض والعالم الافتراضى .
- استخدام الأجسام المعروفة فى العالم الافتراضى .

ينبغى على الشخص الذى يقوم بإنشاء العوالم الافتراضية أن يمتلك المعرفة عن نطاق التطبيق الذى يقوم بتصميمه ، والمهمة التى يتعين على هذا التطبيق القيام بها .

إذا كانت هناك التطبيقات التى يعد فيها الوجود عنصرًا ضروريًّا ، ولا يمكن أن يتحقق مستوى الوجود إلا باستخدام الواقع الافتراضى ، فإن ذلك يوفر المبرر لمواصلة البحث الحثيث فى تطبيقات الواقع الافتراضى ، وتحديد واستكشاف القضايا ذات الصلة بمفهوم الواقع الافتراضى ، والتى عادة ما يشار إليها بالوجود فى الواقع الافتراضى .

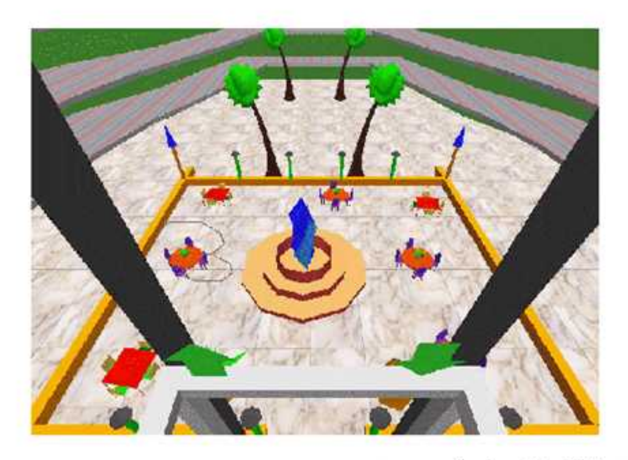
فى الوقت نفسه ، فإن الحديث عن تطبيق يساعد على استكشاف الوجود فى الواقع الافتراضى ، فإننا نتحدث عن جهد مشترك بين علماء النفس وعلماء التكنولوجيا ، وهذا من شأنه أن يقدم تطبيقات ضرورية للإحساس بالتواجد ، توفر لعلماء النفس إمكانية اختبار ما إذا كان من الممكن استخدام الواقع الافتراضى فى مجال علم النفس (بدأ علماء النفس فكرة استخدام الواقع الافتراضى لعلاج الأشخاص الذين يعانون من أنواع الرهاب بأشكاله المختلفة ، وكيف يمكن معالجتها) .

تجارب الخوف من المرتفعات :

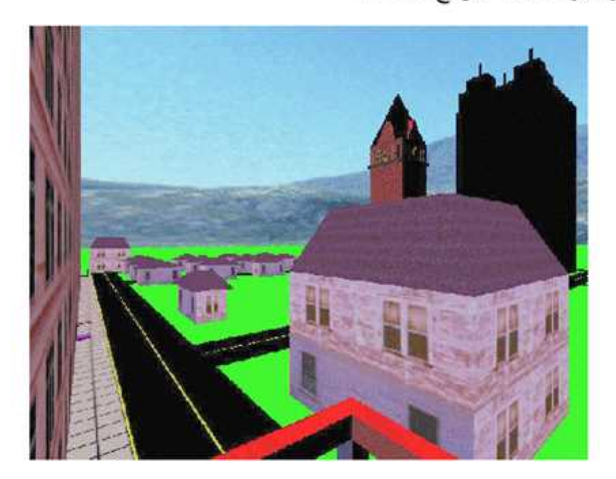


المصدر :

http://www.cc.gatech.edu/gvu/people/Masters/Rob.Kooper/Thesis/images/Color.4.jpg .



تجارب الخوف من المرتفعات ، نموذج مصعد :



نموذج عبور الجسور:

http://www.cc.gatech.edu/gvu/people/Masters/Rob.Kooper/Thesis/images/Color.3.jpg .

نماذج تطبيقات واستخدامات الواقع الافتراضى

اعتمدت بدايات تطبيقات الواقع الافتراضى على بحوث الوكالة القومية لأبحاث الفضاء بالولايات المتحدة (ناسا) NASA ؛ لإنشاء بيئة اصطناعية لمحاكاة رحلات الفضاء ، وفى منتصف ستينيات القرن العشرين ابتكر مورتون هيلج Morton Heilig نظام المحاكى الحسى Sensorama Simulator ، وفى عام 1968 ابتكر إيفان سذرلاند Ivan Sutherland أول نموذج لجهاز العرض المثبت على الرأس (Head Mounted Display HMD) .

يتكرر مصطلح الواقع الافتراضى فى أدبيات تكنولوجيا المعلومات ، بمعنى استخدام تكنولوجيا الحاسب فى محاكاة وتقليد الواقع بشكل سمعى وبصرى مع التفاعل الشخصى لأغراض التدريب أو التسلية أو الاختبار أو العلاج ، مع أن محاكاة الواقع موجودة بتدريبات الجيوش على أرض المعركة .

تطبيقات الواقع الافتراضى :

يتجه تطوير برامج الواقع الافتراضى إلى محاكاة المكتبات العالمية المعروفة ، من خلال تمثيل بيئة عملها ومصادر المعلومات المختلفة فيها ، بما يمكن المستفيد فى بيته الذى يرتدى خوذة HMD وقفاز بيانات Data Glove من التجوال فى المكتبة ، والوصول إلى مخازنها ، والتعرف على المعلومات المسجلة ، وتصفح وقراءة المعلومات ، والحصول على نسخة ورقية عند الرغبة .

ساعد تطور تقنيات تسعينيات القرن العشرين فى زيادة إمكانيات نظم الواقع الافتراضى وفاعليتها ، وزيادة محاكاتها للواقع ، على سبيل المثال : أجهزة عرض البلور السائل Liquid Crystal Display (LCD) ، ونظم توليد الصورImage Generation Systems بالاعتماد على الحاسب ، مع السرعة العالية ودرجة الوضوح ودقة الألوان ، ونظم التعقب Tracking System ، التى تقوم بتحويل وضع واتجاه الأشياء الموجودة فى الواقع إلى إشارات الحاسب لمعالجتها وعرضها .

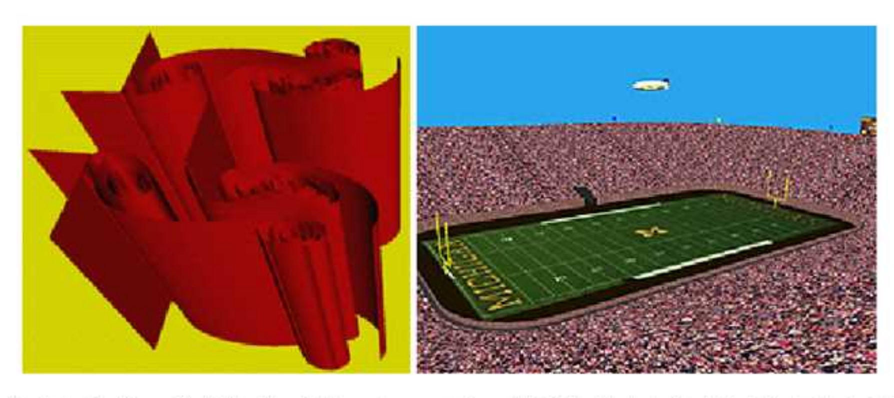
توفر هذه النظم فرصة كبيرة لعمليات استرجاع المعلومات ، بالتخلص من دور الوسيط ، مع استطلاع وتقييم نتائج البحث فى بيئة الواقع الافتراضى ، ومرونة التعامل مع محركات البحث .

التطبيقات :

ازداد الاهتمام بتطبيقات الواقع الافتراضى بعد تقدم وتطور الأجهزة واتصالات المعلومات وشبكة الإنترنت ، وتوزيع الوسائط المتعددة ، وشهدت تكنولوجيا الواقع الافتراضى تطورات ، أدت إلى تطوير استخدامها على المستوى الطبى والعسكرى ، واستخراج النفط ، والتدريب على الملاحة الجوية والبحرية ، والمؤتمرات العلمية ، والعلاج ، ومحاكاة العمليات الصناعية ، والظروف الجوية والجيولوجية ، وأحوال الطقس والتصميم الهندسى ، والبورصة ، وألعاب الحاسب ، وتستفيد من تطبيقات الواقع الافتراضى .

كلما استمرت تقنيات الواقع الافتراضى فى التطور ، فإن تطبيقات الواقع الافتراضى تزيد وتصبح غير محدودة ، ومن المفترض أن يقوم الواقع الافترضى بإعادة تشكيل التفاعل بين الناس وتكنولوجيا المعلومات من خلال توفير وسائل جديدة لإيصال المعلومات والاتصالات ، وتصور العمليات ، والإبداع والتعبير عن الأفكار .

يمكن أن تكون العوالم الافتراضية متحركة ، وتفاعلية ، ويمكن تقاسمها أو المشاركة فيها ، ويمكن أن تتعرض للسلوك والأداء الوظيفى ، على سبيل المثال ، تعرض الأشكال التالية نظمًا حقيقية ومجردة من العوالم الافتراضية ، ففى واحدة منها يتم تمثيل ستاد ميشيجان (المصدر : -http://www vrl.umich.edu/intro/stadium_web.jpg) ، وتصور الثانية هيكل تدفق (المصدر : -http://www vrl.umich.edu/intro/flowstructure_web.gif) .



تشمل التطبيقات المفيدة فى الواقع الافتراضى : التدريب فى مختلف المجالات (العسكرية والطبية والتعليمية ، وتشغيل المعدات ، والألعاب الرياضية ... إلخ) ، والتعليم ، والتصميم والتقييم (النموذج الافتراضى الأولى) ، والهندسة المعمارية ، والعوامل البشرية والدراسات الإنسانية ، محاكاة التجمع والمتواليات ومهام الصيانة والعمليات الفيزيائية والجوية والفضائية وانتشار الموجات ، وتقديم المساعدة للمعوقين ، ودراسة ومعالجة أنواع الرهاب (مثل الخوف من الارتفاع والطيران) ، والترفيه ، والكثير .

يمكن أن تمثل البيئة الافتراضية ثلاثية الأبعاد أى عالم من العوالم ثلاثية الأبعاد ، سواء أكان هذا العالم حقيقيًا أو مجردًا ، ويشمل ذلك نظمًا حقيقية ، مثل المبانى والمناظر الطبيعية ، وما تحت الأرض من حطام السفن ، والمركبات الفضائية ، والحفريات الأثرية ، والتشريح البشرى ، والمنحوتات ، واعادة بناء مسرح الجريمة ، والنظم الشمسية ، ونظم محاكاة قيادة السيارات ، والمركبات والسفن والغواصات والطيران ، بمحاكاة القيادة الحقيقية ؛ لتدريب السائقين والملاحين والطيارين ؛ لتقليل تكلفة التدريب الواقعى ، وما إلى ذلك .

ما يمكن أن يحظى باهتمام خاص فى تمثل البيئة الافتراضية ثلاثية الأبعاد ، هو التمثيل البصرى والحسى للنظم المجردة ، مثل : المجالات المغناطيسية والكهربية ، والتدفق المضطرب والدوامات ، والهياكل الجزيئية ، ونماذج النظم الرياضية ،

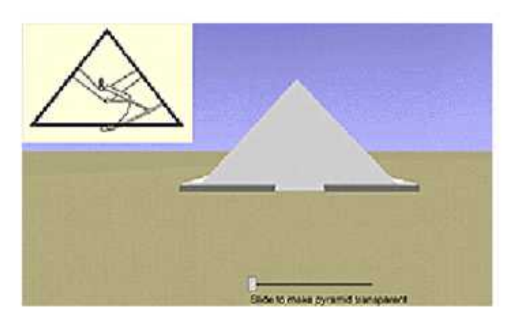
والصوتيات ، وسلوك سوق الأسهم ، وكثافة السكان ، وتدفق المعلومات ، ويمكن تصور أى نظام ، بما فى ذلك النظم الإبداعية والفنية وأعمال الطبيعة المجردة .

التعليم والتدريب والمعلم الافتراضى :

تستخدم تطبيقات الواقع الافتراضى فى مجالات التعليم والتدريب والهندسة والعمارة والأمن والطب والترفيه والمواقع العسكرية ، وغيرها من المجالات ؛ لاكتساب خبرات يصعب الحصول عليها فى الواقع الحقيقى .

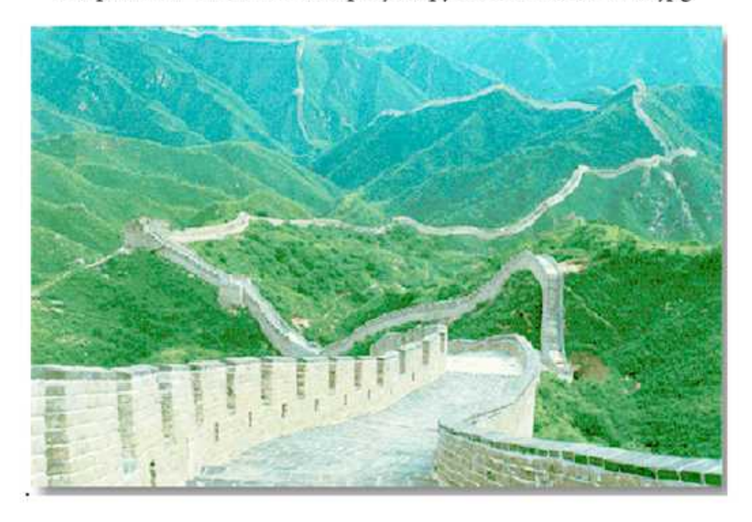
يتيح تقدم تكنولوجيا الواقع الافتراضى ، التعلم على يد المعلم الافتراضى ، الذى يجسد المعلم بحجمه الطبيعى فى داخل بيئة افتراضية ، أو باستخدام تكنولوجيا الهولوجرام داخل الصف ، وقد شاهد زوار معرض بى تى تى 2000 للتكنولوجيا التعليمية فى لندن ، منتج شركة إيدكس الإنجليزية ، المتخصصة فى مجال التعليم تكنولوجيا المعلم الافتراضى ، فى عرض تجريبى لبث صورة معلمة الرياضيات دارنتون رقميًا من مدرسة جرافنى جنوبى لندن ، إلى المعرض فى منطقة أوليمبيا غربى لندن فى محيط بضعة أميال ، يمكن الاستفادة منها فى أى مكان اتصال مع الإنترنت .

أهم فوائد هذه التكنولوجيا تعليم المواد الدراسية النادرة التى لا تلاقى الإقبال ، مثل اللغات القديمة اللاتينية واليونانية أو الرياضيات المتقدمة ، كما يمكن أن توفر إعادة تكوين الحضارات القديمة بالمعلومات التاريخية والمناخ والنباتات والحيوانات والبيئة الطبيعية ، وإتاحة زيارتها ، والتجوال بين طرقها ومبانيها وأسواقها ، ومع أهلها بأزيائهم وعاداتهم ، بالإضافة إلى ذلك ، يمكن تطبيق هذه التكنولوجيات للتجوال داخل الأجسام الحية للحيوانات والإنسان ، واستكشاف الدورة الدموية ، وحركة القلب ، والجهاز الهضمى ، والجهاز العصبى ، بالإضافة إلى دراسة الجغرافيا بالزيارة أو علوم الأحياء والتاريخ فى العصور الحديثة والغابرة .



الهرم الأكبر ، هرم خوفو The Great Pyramid of Khufu ، مصدر الصورة :

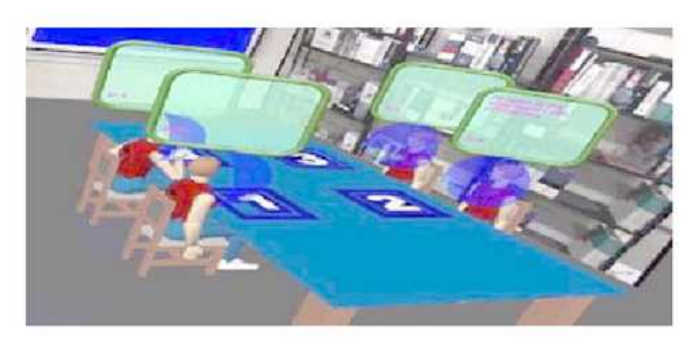
. http://www-vrl.umich.edu/project/pyramid/khufu1_web.jpg



مشروع سور الصين العظيم التعليمى ، قسم بادالينج من سور الصين (مصدر الصورة :

. (http://www-vrl.umich.edu/sel_prj/ibm/wall/GreatWall.gif

كما يمكن التعليم بالتجول فى بيئة فضائية افتراضية عبر التاريخ أو الجغرافيا أو الفضاء ، والقيام برحلات وزيارات للأماكن التى لا يمكن الوصول إليها ، أو تمثيل بعض الظواهر الطبيعية ، مثل البراكين والزلازل وحركة السحب والرياح والمد والجزر ، كما يمكن عمل تجارب المجالات المغناطيسية والكهربية وحركة الموائع والأجسام ، وتطبيق نظريات الحركة والجاذبية ، ويمكن تمثيل جسم الإنسان بعلوم الأحياء واستكشاف أعضائه الداخلية .



ويمكن التعليم بأدوات الواقع الافتراضى ، واستخدام تكنولوجيا المدرس الافتراضى ، بأكبر قدر من التفاعلية دون ملل ، مع محاكاة الاختبارات ، ومعرفة النتيجة فوريًا ، وتوفير بناء المدارس .



الوكالات العسكرية :

تستخدم تكنولوجيا الواقع الافتراضى فى تدريب الجنود على الأسلحة المختلفة ، وأعمال القتال والمطاردة والتخفى والاستطلاع والمناورات والطوارئ والمواقف الخطرة ، ومحاكاة قيادة المعدات والطائرات والغواصات والسفن والمدمرات ، ومحاكاة المعارك الحربية ؛ لإعطاء المتدرب خبرات أوضاع وأحوال الطيران والفضاء والبحار ، أو العمليات التى لا يمكن تحقيقها على الأرض ، مثل التجول حول مركبة فضائية واختبار انعدام الجاذبية وأعمال القتال ، وتدريب الطيارين فى الطيران المدنى والحربى ، وتوفير تكاليف التدريب أو الطائرة أو حياة الطيارين .



تتضمن برامج التدريب العسكرية كل ما يمكن ؛ من محاكاة السيارات والطائرات والغواصات والسفن وعمليات المكافحة والتدريب القتالى ، وثبت من تدريب الجنود بتدريب الواقع الافتراضى ، أن هذا التدريب أثبت فعالية ، كما يحدث عند تدريب أولئك الجنود على أيدى المدربين تحت الظروف التقليدية .

فى الأبحاث العسكرية ، قام توماس فورنيس بتطوير خوذة محمولة فوق الرأس لسلاح الجو الأمريكى ، فى قاعدة أوهايو الجوية ، تهدف إلى مساعدة الطيارين فى العمل على الطائرات الحربية ، التى أصبحت أكثر تعقيدًا ، وحتى يتمكن الطيارون من العمل عليها بفعالية ، وتقوم أجهزة الحاسب بالتحكم فى أجهزة الرادار ، ومعدات التحكم ومعلومات الأسلحة ، وتحديد وضعية الطائرة وسرعتها ومركز الهدف ، مع مؤثرات صوتية فى العوالم الافتراضية .

وكالات الفضاء :

التدريب على خبرات الفضاء التى لا يمكن تحقيقها ، مثل التجول حول المركبة الفضائية والسباحة فى حالة انعدام الوزن ، أسست وكالة أبحاث الفضاء الأمريكية (ناسا) جزيرتين فى موقع الحياة الثانية Second life ؛ ليتمكن زوار الموقع من التجول فى الفضاء وعالم التكنولوجيا ؛ لاستكشاف مهام وكالة ناسا .



الترفيه والألعاب :

من أشهر وسائل الواقع الافتراضى شاشات العرض الكبيرة التى تملأ مجال الرؤية البصرية بالكامل ؛ مما يتيح شعور الاندماج الكامل مع مشاهد العرض على الشاشة والانغماس فى الأحداث .

من وسائل العرض نظارات عرض تحتوى على شاشة صغيرة لكل عين ، وتتيح النظارات رؤية ثلاثية الأبعاد ، عن طريق عرض المشهد نفسه لكل عين ، مع إزاحة أو انحراف بسيط بين صورة العين اليمنى وصورة العين اليسرى ؛ مما يؤدى إلى رؤية ذات عمق مجسمة ثلاثية الأبعاد بطبيعة عمل العين .

من ألعاب الحاسب ثلاثية الأبعاد لعبة (نداء الواجب Call of Duty ولعبة جاتا Gata وغيرها) ، ومجموعات كبيرة من التطبيقات التى تتيح للاعب الاندماج التام فى اللعبة ، ومحاكاة جميع المواقف والظروف .

من المعتقد أن صناعة الترفيه والألعاب سوف تدفع تطور معظم تكنولوجيا الواقع الافتراضى لتمضى قدمًا ، بصفة خاصة أسهمت صناعة ألعاب الفيديو فى تقدم قدرات الرسوم والصوتيات ، والتى يقوم المهندسون بدمجها فى تصميم نظم الواقع

الافـتراضى ، وقـد وجـد صـولجان الـتحكم نينتنـدو واى Nintendo Wii's wand controller الاهـتمام بشكل خاص ، فهو لم يكن فقط منتجًا متاحًا تجاريًا مع بعض قـدرات التتبـع ، إلا أنـه أيضًـا كـان متـوافرًا بأسعار معقولة ، ومناسبًا للناس الذين لا يقومون بألعاب الفيديو فى العادة ، وبما أن كلا من مجال التتبـع ومجال أجهزة الإدخال ، فإنهما يمكن أن يكونا أساس الموجة الجديـدة مـن التقـدم التكنولـوجى المفيـد فى أنظمة الواقع الافتراضى .

الطقس :

جمع العلماء بيانات الأرصاد الجوية مثل الحرارة والرطوبة وحركة الريـاح واتجاهها ، وإنشـاء نمـاذج ثلاثية الأبعاد ، عن نظام الطقس ، واستخدامها فى تحليل وتنبؤات التغييرات المتوقعة .

الواقع الافتراضى والإبداع بين الفنون والآداب :

هدف الفنون قرع الأحاسيس وانفعالات الحب والحنان والعطف والمواساة والسلوى والمرح والضحك والفخر والاعتـزاز والإخـاء والانـتماء والتشـويق والهـدوء والجـمال واللـذة والمفاجـأة والخـوف والرعـب ، والتمتـع بالأنغـام والموسـيقى ، والمتعـة ، والإحسـاس بـالروائح والأطعمـة وكافـة الأحاسـيس والانفعـالات الممتعة والقاسية .

الأدب وجبـات فنيـة متنوعـة ، توسـع الأحاسـيس ، وتكشـف المشـاعر والأفكـار ، وتنقلهـا ، وتكثـف الإحساس بها ، فى قصة أو رواية أو مسرحية أو قصيدة ، أو غيرها من الأجناس الأدبيـة .. نعـيش الأحـداث والحياة والخيال ، ونتذوق وعى وأحاسيس ومشاعر وانفعـالات وأحـلام وآمـال شخوصـها ، ويتـيح الواقـع الافتراضى العيش فيها ، والإحساس المتعمق بها ، وتوسيع وتنويع الإحساس والانفعال فيها .

دخل الواقع الافتراضى البيوت عبر محطات الألعاب وألعاب الفيـديو ومجـالات الترفيـه . الواقـع الافـتراضى مصطلح للتعبير عن استخدام التكنولوجيا فى محاكاة الواقع ؛ من أجل تحقيق أهداف خاصة ، وقد يكون هـذا الواقع خياليًا كما هو حال بعـض المعـارض والمتـاحف والمسـارح العلميـة ، ومنهـا مسرح (موجـار العلمـى) فى

أمريكا ، الذى يستخدم أحدث تقنيات العرض والتصوير ، بعرض الصور على شاشات مقببة ، بارتفاع خمسة طوابق ؛ مما يجعل المشاهد يشعر كأنه يرى الصورة بنفسه فى الطبيعة ، ويجعل المشاهد يعيش تجربة " التواجد هناك " .

من أشهر وسائل الواقع الافتراضى شاشات العرض التى توفر ميزة المشاهدة بملء مجال الرؤية البصرية ، فتمنح شعور الانغماس أو الغمر أو الاندماج الكامل مع المشاهد والأحداث ، ويمكن تطبيق واستغلال الواقع الافتراضى كوسيط فى المجالات الثقافية والأدبية والتعليمية والتدريب والمؤتمرات الافتراضية والملاحة الثقافية ، وكسر حاجز خوف الموهوبين الذين يعانون عدم قدرة مواجهة الجمهور ، وتستفيد منه جهات رعاية المواهب والأنشطة الثقافية بشاشة عرض جمهور افتراضى كبير ، وإنتاج نصوص بمصاحبة مؤثرات سمعية وبصرية ، وتطبيق تقنيات الواقع الافتراضى فى نصوص أدبية ، تستخدم الواقع الافتراضى وتطبيقاته ، فى نفس الوقت الذى يمكن إنتاج إبداع ، يتمحور حول الخيال العلمى والواقع الافتراضى ، واستخدام الواقع الافتراضى فى مجال التدريب على الكتابة والإبداع ، من خلال المدرب الافتراضى .

يتيح الواقع الافتراضى لدور النشر إمكانية عرض تصميمات مختلفة للطباعة ، عبر رحلات افتراضية ، توضح صفحات الكتاب وتصميمه ، مع إمكانية التعديل والحذف والإضافة ، وتنسيق واختيار الألوان عن بعد .

توفر تقنيات الواقع الافتراضى الأساليب الجديدة للتعبير عن الأفكار والإبداع فى الإنتاج الفنى من خلفيات ومبان وغابات وسماوات وصحار وجبال وبحار وضباب وغيرها ، ومحاكاة الجريمة والحوادث والسحر (أفلام هارى بوتر Harry Potter) ، وبناء المكان الافتراضى ، بتمثيل مكوناته وبيئة التمثيل ، كما يستفيد منه الفن والثقافة بالأساليب والطرق الجديدة فى التعبير والتلقى .

ترغب صناعة السينما فى خلق شعور بالوجود عند مشاهدة فيلم ، وتريد واجهة المستخدم أيضًا بناء شعور وجود ؛ حتى يتسنى للمشغل أن يختار الخيار الصحيح فى الوقت المناسب .

منذ ظهور الشاشة الفضية (الفن السابع) ، صنع عالم السينما الأحلام والخيال والحيل ، وظهرت عروض الخيال العلمى والسفر عبر الزمن وحروب الكواكب ،

وآلات تصفير الأشياء ، وإبحار الأطباء داخل أجساد المرضى ، على سبيل المثال ، فيلم " عزيزتى لقد صغرت الأطفال " ، وفيه تمكنت الآلة من تصغير الأطفال ، وتجول الأطفال فى عالم دقيق رائع فى فضاء فناء المنزل على جناح حشرة .



تم إنتاج عدد من الأفلام التى تناولت فكرة الواقع الافتراضى ، من أشهرها فيلم المصفوفة The Matrix ، الذى تميز بإظهار كيفية تطابق الواقع الحقيقى والواقع الافتراضى ، دون قدرة على التمييز بينهما ، بالإضافة إلى مسلسلات تلفزيونية ، مثل الجيل التالى Star Trek: The Next Generation ، وألعاب الفيديو مثل نينتيندو Nintendo ، والبرامج مثل الحياة الثانية Second Life .

بغض النظر عما حدث لنظم الواقع الافتراضى التى برزت فى منتصف التسعينيات باستخدام نظارات خاصة وعصى تحكم ، فإن الأجهزة كانت غالية الثمن ومربكة الاستخدام .

من بين نظم وبرامج الواقع الافتراضى قصة (بيتر جاكسون) ، التى تم توليد صورها بالحاسب ، وتروى قصة حب بين قرد وشقراء ، إضافة إلى ألعاب آلات اللعب عبر تفاعل اللاعب مع اللعبة وأبطالها ، والألعاب عبر الإنترنت التى يشترك فيها اللاعبون .

حمل معرض متحف سولومون ججنهايم (عام 1993) شعار (الواقع الافتراضى : بروز وسط جديد) ، باعتبار أن المعرض يشكل نقطة انطلاق ، لكنها لم تحدث بسبب عدم القدرة على إنشاء عالم الأشباح الذى يتجول فيه الوعى حرًا بدون قيود الجسد ،

بالإضافة إلى مشكلة التكلفة العالية جدًا (كان الهاتف بسعر مائة دولار وصلت تكاليف بيئة الواقع الافتراضى إلى 1.5 مليون دولار) .

كانت جامعة إلينوى قوة دفع نظام كانفاس Canvas ، ففى عام 1992 شكل رواد الواقع الافتراضى دان ساندين وتوم ديفانى وكارولينا كروز نيرا نموذج البيئة الافتراضية بكهف الواقع الافتراضى ؛ ليتفوق على نظم إثارة عروض سينما آى ماكس Imax من أفلام الرعب المجسمة .

استخدم النموذج نظارات التجسيم ومكعب سداسى ؛ للغوص فى محيط مجرة أخرى ، ويدخل جسد المشارك طرفًا فى تجربة يواجه فيها الإدراك والتوازن .

تميز مشروع كانفاس بتكلفة أقل ، فكل ما يحتاجه جهازان بروجكتر ، سعر كل منهما ألف دولار ، وتجهيزهما بمرشح بثمن 300 دولار ، وحاسب حديث ، وثلاث شاشات خلفية ، وبرنامج syzygy ، بعد تصميم الكهف طور ساندين شبكة واقع افتراضى متنقلة ، مكونة من ثلاثة أجهزة حاسب ، وجهازى عروض تقديمية وشاشة قابلة للطى ؛ لعرض أعماله .

التطبيقات الطبية :

حاليًا تتم الاستفادة من تطبيقات الواقع الافتراضى فى معالجة الاضطرابات النفسية مثل رهاب الخوف من الأماكن المرتفعة أو ركوب الطائرات ، بجلوس المريض والمدرب فى نفس الظروف ، مثل القيام بجولة طيران فى البيئة الافتراضية ، بالإضافة إلى الاستفاده بإجراء عمليات جراحية ثلاثية الأبعاد للتدريب ، ومعرفة النتائج قبل إجراء الجراحات لتحديد الطرق المثالية ، وتأمين بديل لجسم الإنسان ، وقد بدأ استعمال الحاسب فى التشريح عام 1987 .

يستخدم العلاج الافتراضى لعلاج مرض الخوف من الطيران ، كما تستخدم البيئات الافتراضية فى برامج تدريب طلاب الطب ، وتدريبات الجراحة ، ويمكن للأطقم استخدام البيئات الافتراضية للتدريب على فحص المرضى والعمليات الجراحية وتشخيص المريض ، واستخدم الجراحون تكنولوجيا الواقع الافتراضى فى الطب للتدريب والتعليم ، وإجراء الجراحة عن بعد ، باستخدام أجهزة روبوت ، وتم

إنجاز أول جرحة ، باستخدام الروبوت والواقع الافتراضى فى عام 1998 فى إحدى مستشفيات باريس .

على وجه الإجمال ، فإن نظم الواقع الافتراضى أكثر أمانًا ، فى المدى البعيد ، وأقل تكلفة من التدريب على الأساليب البديلة .

التحدى الأكبر الذى يواجه استخدام تكنولوجيا الواقع الافتراضى لأداء الجراحة الروبوتية عن بعد ، هو زمن الكمون ؛ لأن أى تأخير فى هذا الإجراء الحساس يمكن أن يؤدى إلى الشعور بشكل غير طبيعى عند الجراح ، كما أن هذه النظم أيضًا بحاجة إلى ضبط المستشعرات الحساسة بدقة ؛ لأنها هى التى توفر التغذية العكسية المرتدة إلى الجراح .

مجال العلاج النفسى Psychological Therapy من المجالات التطبيقية فى الاستعمال الطبى لتكنولوجيا الواقع الافتراضى ، على سبيل المثال ، قامت بربارة روثبوم Dr. Barbara Rothbaum من جامعة إيمورى ولارى هودجز Dr. Larry Hodges من جامعة جورجيا التقنية ، بريادة استخدام البيئات الافتراضية فى علاج الناس من أنواع الرهاب ، وغيرها من الأحوال النفسية ، وقاما باستخدام البيئات الافتراضية كشكل من أشكال العلاج التعرضى ، حيث يتعرض المريض - تحت شروط سيطرة وتحكم - للحافز الذى يسبب له الرهاب أو الخوف . امتاز التطبيق باثنتين من المزايا الكبيرة التى يمتاز بها عن علاج التعرض الحقيقى ، فهو : (1) أكثر راحة للمرضى .

(2) أن هؤلاء المرضى يصبحون أكثر استعدادًا لتجربة العلاج ؛ لأنهم يعرفون أنه ليس عالمًا حقيقيًا ، وأدت بحوثهم إلى تأسيس شركة (Virtually Better) ، تبيع نظم الوقع الافتراضى للأطباء فى 14 دولة .



فى علاج الحالات المرضية داخل الوحدات العسكرية تستخدم تكولوجيا الواقع الافتراضى فى علاج أنواع الرهاب ، وعلاج فوضى إجهاد ما بعد الصدمة Post Traumatic Stress Disorder ، التى تحدث نتيجة تغييرات نظام الأوصال Limbic System ، كما استخدمها الجيش الأمريكى لعلاج المصابين بالصدمات فى العدوان على العراق بمحاكاة افتراضية لحروب الشوارع .

الواقع الافتراضى أداة تدريب طبى :

نتيجة تطور الطب والتكنولوجيا ، يتوقع المرضى فى الوقت الحاضر أفضل علاج ممكن ، الطريق العام لتعليم الجراحة للطلاب واكتساب الخبرة ، تتم من خلال التعلم (على الطائر) من خبرة الجراح ، وتمتاز الطريقة فى التدريس بالعديد من النقاط الجيدة ، إلا أن لها الكثير من العيوب ، فهناك حاجة إلى المرضى لهذه الأغراض التعليمية ، كما أن هذه العمليات تحتاج وقتًا أطول ، والمزيد من التكلفة ، بالإضافة إلى شغل غرفة الجراحة لأوقات كثيرة ، كما تحتاج جودة عالية ، تعتمد على المهارات التعليمية من خبرة الطبيب .





محاكاة جراحية (مصدر الصور :

http://www.opm.ctw.utwente.nl/research/design_engineering/Virtual%2520Reality/03_

. (Virtual_Reality_as_a_medical_training_tool.doc/index.html

يهدف استخدام الواقع الافتراضى باعتباره أداة للتدريب الطبى ، تقديم وسائل إضافية لتعليم طلاب الجراحات ؛ بهدف تخفيض التعلم " على الطائر " فى غرفة العمليات الحقيقية مع المرضى ، وتحسين نوعية العلاج الطبى ، وسيكون الطالب قادرًا داخل غرفة العمليات الافتراضية على ممارسة المهارات التقنية ، والإجراءات والخلفية النظرية للعمليات والأمراض ، وينصب اهتمام البحوث الرئيسية الحالية على تطوير غرفة العمليات الافتراضية .

مع اثنين من أجهزة الاستشعار الحسية الحركية Haptic ، ورؤية ثلاثية الأبعاد ، ونظام ثلاثى نموذج الأبعاد ، وبرنامج تقييم ، فإن البيئة التى سيتم توليدها ستؤدى إلى تمكين طلاب الجراحة من تحسين المهارات واختبار العمليات الجراحية .

مختبرات الواقع الافتراضى :

يمكن تطبيق تكنولوجيا الواقع الافتراضى على نطاق واسع من المجالات المفيدة ، وفى داخل معامل الواقع الافتراضى ، يتم التركيز بصورة أساسية على مجالات التطبيق المختلفة ، مثل : الواقع الافتراضى باعتباره أداة هندسية ، الواقع الافتراضى باعتباره أداة تدريب طبى ، إلا أن المجالات الأخرى المتسعة للتطبيق ، تشمل الفيزياء والموجات والكيمياء والمختبرات الدراسية التعليمية .

الواقع الافتراضى أداة هندسية فى الصناعة والتصميمات :

باستخدام تقنية الواقع الافتراضى ، يتمكن مهندس العمارة والأبنية والخرسانة ، ويتمكن المستخدم العادى ، من رؤية تصميمات الأبنية والطرق والكبارى والإنشاءات قبل بنائها ، كما يمكن تطوير المعدات والأجهزة افتراضيًا ، وتغيير أو تبديل أجزائها ومعاينة التصميمات ومعرفة الإجهادات والتأثيرات الطبيعية والصناعية عليها ، والتغلب على عيوب التصميم ، وتغيير تصميمات المبانى والديكور ، وتوزيع الإضاءة والأثاث وتغيير الألوان ، وغيرها .

كما يمكن تصميم التصميمات المعمارية والكهربية والميكانيكية والديكور ، بتمثيل وتجسيد المبانى مع الأساسات والأشغال الخارجية والداخلية ، ومحاكاة وتطبيق الأحمال والأثقال وظروف الكوارث مثل الحريق أو الانهيار ، والبحث عن الحلول ، كما يمكن تغيير تجهيزات الديكور ، وتجربة الألوان وتجسيد الأثاث والمسافات والفراغات والتحرك بينها وفيها ، ووضع الأسس المناسبة لتأثيث المكان .



يستخدم الواقع الافتراضى عند تصميم المبانى ثلاثية الأبعاد فى التجول داخل المبنى ، وتعديل التصميم حسب رغبات العميل .



(مصدر الصور : http://www.virtuallybetter.com) .

قام بعض المهندسين المعماريين بإنشاء النماذج الافتراضية من خطط البناء ؛ حتى يتمكن الناس من المشى عبر هيكل المبنى قبل إنشائه ، والتحرك فى جميع أرجاء البناء الداخلية ، أو حول البناء ، وطرح الاستفسارات ، أو اقتراح تعديلات على التصميم ، ويمكن أن تعطى النماذج الافتراضيه فكرة أكثر دقة عن كيفية الانتقال من خلال البناء ، ويشعر الزبائن أنه أكثر من مجرد نموذج مصغر .



فى التصميمات الهندسية يمكن اختبار وفحص النماذج الأولية ، وتجربة الإنتاج والسلع ، وتستخدم شركات السيارات تكنولوجيا الواقع الافتراضى ؛ من أجل بناء نماذج أولية افتراضية للمركبات الجديدة ، واختبارها بدقة قبل الإنتاج المادى لأى جزء فيها ، ويستطيع مهندس التصميم أن يقوم بالتغييرات دون الاضطرار إلى الاستغناء عن النموذج بأسره ، والتخلص منه ، وهو ما يحدث كثيرًا مع النماذج الفيزيائية المادية ، التى تتحول إلى خردة لا فائدة منها ، وتصبح عملية التطوير أكثر فعالية وأقل تكلفة نتيجة لذلك .

يأتى تصميم المنتج عند رغبة زيادة الإنتاج ، وتقصير دورات حياة المنتج ، وزيادة تعقيد المنتجات ، وتحمل المزيد من المسئولية عن المنتج ، وتبين البحوث أن حوالى 80 ٪ من تكاليف التطوير وحوالى 70 فى المائة من تكاليف دورة حياة المنتج ، يتم تحديدها خلال المرحلة المفاهيمية لهذه العملية ، أدى ذلك إلى وضع وتطوير نظم التصميم بمساعدة الحاسب Computer Aided Design (CAD) ، وهى النظم التى تمكن القائم بالتصميم من تقييم هندسة التصميم الافتراضى قبل تنفيذه ، فى هذه المرحلة من عملية التصميم ، تبقى التعديلات رخيصة التكلفة للغاية ، بالمقارنة مع التغييرات التى يمكن أن تتم على النموذج المادى الأولى ، أو ما هو أسوأ ، أن يكون عندما يتم تغيير المنتج النهائى .

وصل أساس التصميم الهندسى - بالاعتماد على برمجيات الهندسة المعتمدة على التصميم - إلى مستوى عال من النضج ، والقدرة على تحمل التكلفة ، وتستخدم العديد من الشركات هذه الأسس فى التصميم الهندسى باستخدام التطبيقات البرمجية ؛ لتحسين الفعالية والكفاءة فى عملية التصميم قبل تنفيذ المنتج الأولى أو المنتج النهائى ، مع ذلك ، فإنه من أجل تقييم التصميم فعليًا ، فإن إنتاج وتطوير النماذج المادية لا يزال أمرا ضروريًا ، ويمكن أن تستغرق هذه الغاية وقتًا طويلا ، وتؤدى إلى التكاليف المرتفعة ؛ لذلك ينبغى أن يقدر المصمم على تحديد واختبار السلوك المرغوب للمنتج المقبل بطريقة تؤدى إلى أن مثل هذه المنتجات تتوافق هندسيًا مع التصميم الذى نشأ آليًا عن طريق نظم التصميم بمساعدة الحاسب CAD .

من أجل التوصل إلى هذا الوضع المثالى ، ينبغى أن يكون ممكنًا للمصمم التفاعل مع النموذج الافتراضى ، والتوصل إلى ما قد يفعله هذا المنتج عندما يتحول إلى منتج مادى فيزيائى عند طرحه فى الأسواق .



بيئة افتراضية نموذجية للنموذج الأولى لعلبة المسننات (التروس) (مصدر الصور :

http://www.opm.ctw.utwente.nl/research/design_engineering/Virtual%2520Reality/02_

. (Virtual_Reality_as_an_engineering_tool.doc/index.html

الجواب على الوصول إلى المزيد من بيئات التصميم بمساعدة الحاسب التفاعلية ، موجود فى تطبيق تكنولوجيا الواقع الافتراضى ، الذى يسمح بالتفاعل مع البيئة

الافتراضية ، من خلال قنوات حسية متعددة ، وعند تطبيق تكنولوجيا الواقع الافتراضى بدلا من أو تكملة تطوير النماذج الأولية المادية ، فإن هذا يصبح نموذجًا أوليًا افتراضيًا Virtual Prototyping (VP) ، هذه هى عملية استخدام النموذج الأولى الافتراضى ، بدلا من النموذج الأولى المادى ، لاختبار وتقييم الخصائص المحددة للتصميم المرشح للتنفيذ .



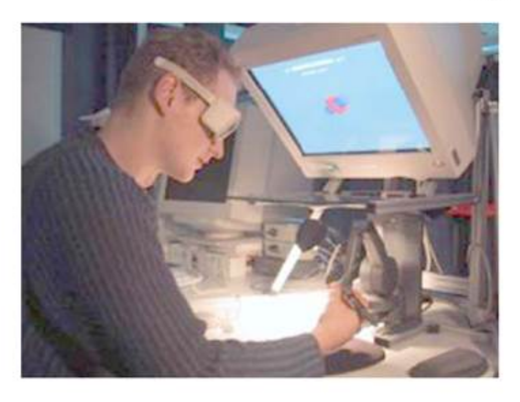
(مصدر الصورة : المصدر السابق)

يمكن تعريف النموذج الأولى الافتراضى بأنه محاكاة تعتمد على الحاسب للنظام أو النظام الفرعى ، مع درجة من الواقعية الوظيفية ، مقارنة مع النموذج الأولى المادى .

هناك جزء محدد من النموذج الافتراضى الأولى هو التجميع الافتراضى Virtual Assembly (VA) . فى بيئة التجميع الافتراضى Virtual Assembly environment ، عادة ، خلال عملية التصميم ، يتم أخذ تجميع المنتج مفاهيميًا بالفعل فى الاعتبار ؛ لذلك يجب تطوير وتحديد إجراءات التجميع المفصلة بدون وجود العناصر الفعلية .

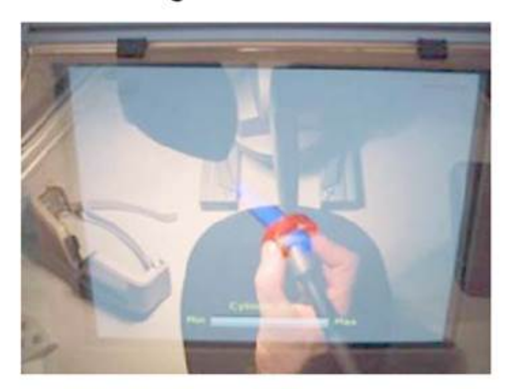
من أجل تعقب العمليات الحرجة التى يحتمل أن تتعارض هندسيًا خلال التجميع ، يتم تنفيذ واستخدام النماذج المادية ، إلا أن تلك النماذج المادية لديها العديد من السلبيات والعيوب ، مثل التكلفة واستغراق وقت طويل للتصنيع ، وعدم ثبات أو

صمود النموذج المعتمد على التصميم بواسطة الحاسب ؛ نتيجة التعديلات الناجمة عن التغيير ، أو التمديد أو الإضافة أو التعديل .



بيئة التجميع الافتراضى Virtual Assembly environment (المصدر السابق) .

يكمن حل هذه المشكلات فى تطبيق التجميع الافتراضى ، من خلال استخدام تكنولوجيا الواقع الافتراضى التى يمكن من خلالها محاكاة مختلف عمليات التجميع .



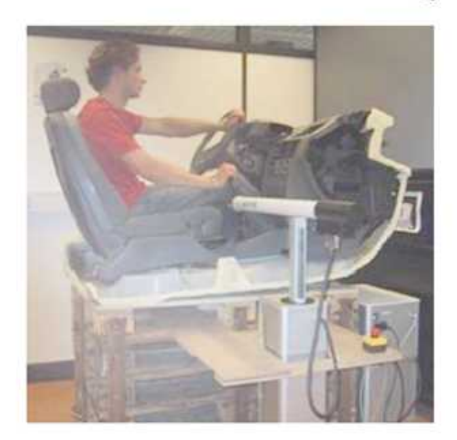
بهذه الطريقة ، لا يمكن فقط اكتشاف تعارض العمليات المهمة والهندسية خلال التجميع ، لكن أيضًا يمكن استخدامها كأداة لتدريب العاملين فى المصنع .

التدريب :

تدريب رواد الفضاء - باستخدام الواقع الافتراضى - على رحلات الفضاء ، وتدريب أفراد الجيش والشرطة على مواجهة المواقف الخطرة والمختلفة ، واختبار الحالات المتغيرة والظروف المتبدلة ، وتدريب الطيارين والملاحين ، والمعاونة الجوية على المناورات وحالات الطوارئ .

الأطقم الصحيحة :

تختلف تكنولوجيا توليد الواقع الافتراضى باختلاف نوع البيئة الافتراضية التى يتم تمثيلها ، والهدف المحدد للمهمة التى يريد المصمم تنفيذها فى تلك البيئة ، وتتعدد احتياجات ومتطلبات وطريقة عرض وتتبع البيئة الافتراضية ، بناء على الهدف ، فى نفس الوقت الذى يجب أن تتوافق المؤثرات الصوتية مع البيئة الافتراضية ، على سبيل المثال ، يحتاج تدريب قيادة الطائرات مع محاكى الطيران إلى محركات محاكاة الطيران والحركة والمناورة والالتفاف ، كما تحتاج بحوث ومختبرات البيولوجيا مجسات المكان الحساسة الدقيقة ، كما يحتاج إليها أيضًا تدريب الجراحة ، وهكذا بالمثل فى كافة تطبيقات الواقع الافتراضى وتطبيقات الواقع المعزز .



محاكيات الطيران ، مثال جيد لنظم الواقع الافتراضى الفعالة ضمن حدود محددة . فى جهاز محاكاة الطيران ، يستطيع المستخدم أن يتخذ نفس مسار الطيران ، فى إطار مجموعة واسعة من الظروف ؛ حيث يمكن للمستخدمين الشعور بالطيران خلال العواصف ، أو الضباب الكثيف ، أو هدوء الرياح .

محاكيات الطيران الواقعية أدوات تدريب فعالة وآمنة ، وعلى الرغم من أن المحاكاة المتطورة يمكن أن تكلف عشرات الآلاف من الدولارات ، فإنها أرخص من التدريبات الفعلية ، باستخدام الطائرات ، وتستبعد الأضرار والتلف وتحطم الطائرات في الحوادث ، ومع ذلك فإن محاكيات الطيران من منظور الواقع الافتراضي ، هي تصميمات مخصصة لمهمة محددة ، وليست مجال استخدام عام ، فلا يمكن الخروج من محاكاة الطيران والبقاء ضمن البيئة الافتراضية ، كما لا يمكن عمل أي شيء آخر سوى تجربة طائرة .

الإبداع والثقافة :

الكون الإلكتروني جديد بفضاء إلكتروني أو فضاء سبراني cyberspace ، وهو مكان تتواجد فيه مجتمعات المعلومات المبعثرة والمتناثرة في حالة فضفاضة ، أو في نوع من الفوضى بتنظيم القليل .

الفضاء السبراني أو السيبيري Cyberspace مصطلح مؤلف قصص الخيال العلمي وليم جيبسون ، اشتقه من السيبرانية Cybernetics ، وهي الدراسة العلمية للاتصالات والتحكم ، ومحاكاة هذه العمليات في النظم الإلكترونية المعقدة لنظيراتها في النظم العصبية الحية ، ويعني الفضاء السبراني فضاء اصطناعيًا ، يتكون بعرض بيانات في فضاء ثلاثي الأبعاد ، يمكن للمستخدم « التجوال فيه » ، من خلال إصدار الأوامر إلى الحاسب .

تملك جميع مجتمعات العالم نوعًا من الوصول إلى الإنترنت ، وأصبحت جزءًا من المجتمع الإلكتروني ، ومثل كل المجتمعات الأخرى ، فإن الفضاء السبراني يعاني من الجريمة والنزاعات والصراعات ، ما دام العنصر البشري لا يزال وسوف يظل قائمًا يغذيها ، ويفرض سيطرته وحركته وأفكاره واتجاهاته وتوجهاته وعقائده ومصالحه ، فالفضاء الإلكتروني مكان الناس ، وحيثما تجد الناس ، تجد السياسة والثقافة والعلوم والدين والاقتصاد ، وكل ما يهتم به الناس ، وكل ما هو موجود في دنيا الناس من خير ومن شر ، ومن فضيلة ورذيلة .

باعتباره أداة ، فإن جهاز الحاسب أداة لا تتعب ولا تمل ، ويمكن عن طريقها التصور والبناء بدقة فريدة ، لذلك فلن يكون الفن الإلكترونى بدعة ، لكنه شىء سوف ينتج المزيد من الجديد ، والمزيد من الإبداع والخيال ، والمزيد مما نرى ونشاهد ونعاين ونبدع ونتفاعل معه ، وسوف يمضى الفنانون إلى المستقبل ، وتنفض اهتماماتهم بالطرق التقليدية ، هجرة إلى الواقع الافتراضى والأدوات التى لا وجود لها فى الوقت الراهن ، كما فعلت من قبل برامج الرسوم ومعالجة الصور وخطوط الكتابة والتجسيد والرسوم المتحركة والفيديو .

سوف تقل الحاجة إلى المهارات الحركية فى الموسيقى ، وتزيد قدرة مزج الألوان وضربات الفرشاة ، المتعددة الأشكال والكثافة ، فى الرسوم الفنية ، ولن يكون هناك من شروط مسبقة إلا الخيال والقدرة على استخدام التكنولوجيا ، التى سوف تصبح بدورها أسهل استخدامًا ، وأكبر إنتاجية ، وأيسر سبلا ، وأرخص سعرًا ، وأكثر إتاحة ، وسوف يتمكن الفنانون من صنع العوالم الافتراضية ، التى يمكن أن تكون على شكل منتجات تتيحها التكنولوجيا ، وسوف يتمكن الهواة ومحترفو التكنولوجيا من أن يصبحوا مبدعين بالأدوات المتاحة ، ويزيد عددهم وإبداعهم كلما تطورت التكنولوجيا وتقدمت الأدوات .

فى أوائل ظهور الحاسبات توجهت الصناعة إلى أن يصبح الحاسب آلة موسيقية ، تنقل مثل المذياع ، وتبث وتعرض مثل المسجل ، ثم استمر التطور ليدخل الحاسب إلى تخصص الآلات والعزف المنفرد والجماعى والتوزيع الموسيقى ، وتوليد وحفظ النغمات ، وعزف الجمل الموسيقية ، وأصبح من الطبيعى أن يكون الحاسب أداة تماثل ما يريد عازف الجيتار أو لاعب البيانو والطبلة والناى ، تمكنه من العزف ، وكتابة النوتة الموسيقية بسمات مخبأة فى الأجهزة .

لن يكون الفن الرقمى الحديث مسألة قيود أو تقليد لما هو موجود ، وقد يصبح الواقع الافتراضى فيه أيضًا إضافة جديدة لقماش إبداع ، يتجاوز حدود المعروف والمألوف ، وقد يتسق أو لا يتسق مع ما يبدو لنا فى الوقت الحاضر ، حتى وإن كان

العالم الرقمى أو الواقع الافتراضى فيه ، مجرد صورة طبق الأصل من العالم الحقيقى الذى نعيشه .

الأشياء الوحيدة الواضحة عن الفضاء الإلكترونى ، الذى يمكن معرفتها فى الوقت الحاضر ، والثقة فى وجودها ، هى التغيير الدائم ، والقرب الشديد من المعلومات والناس ، وتعزيز التطور والتقارب الثقافى والاجتماعى المباشر وغير المباشر .

فى مقدور الفنانين - الذين يعنيهم التفكير بالتفاعل مع أعمالهم من الاستجابات العقلية والجسدية - أن يقوموا بأداء دور أكثر أهمية فى تطوير الواقع الافتراضى ، ونقل ما يريدون من معرفة الاستجابات إلى المبرمجين ، الذين يمكنهم برمجة وتشغيل وتطوير المعدات والتطبيقات ، ويتمكن الفنانون من اكتشاف القدرات الكامنة للواقع الافتراضى على التعبير ، ومهارة تمثيل دقائق وتعقيدات مختلف الخبرات والتداعيات الانفعالية ، ويقوم الفنيون بالتالى بتطوير أدوات وتطبيقات الواقع الافتراضى ، وتتكرر دورة التطوير والإبداع .

بطبيعة الحال ، تبدو كراهية أن تصبح الفنون صورة مشوهة عن أنفسنا ، كما لو كانت انعكاسًا عبر شروخ فى مرآة تالفة ، ولأن أنماط سلوك الناس لن تكون أشد وضوحًا من أى وقت مضى ، حتى ضمن إطار الحاسب - فسوف يأتى الوقت القريب لأن يكون المجتمع أكثر ترابطًا واتصالا ، وأشد تعقيدًا ، باعتماد على الحاسب فى الحياة والثقافة والفن يماثل الاعتماد على الطعام فى تغذية الأبدان ، وربما يبدو من سوء الحظ (أو من حسن الحظ) أنه لا يوجد على الإطلاق أمل فى العودة إلى ما كان عليه الناس ، بأن نعود إلى الوراء ، فقد راحت إلى غير رجعة الفرصة الأخيرة فى توجيه المجتمع بعيدًا عن الحوسبة منذ خمسينيات القرن العشرين ، على الرغم من أنها ليست مسألة الحاسبات فى حد ذاتها ، بل هى مسألة كيفية استخدامها .

أصبحت قنوات الاتصال الجديدة قادرة على القيام بدور رئيسى فى تغيير طرق تشكيل الرأى ، وألقت بدورها المزيد من المسئولية على جانب الفرد لتصنيف المعلومات ، فإذا قام أحد الأشخاص بإبداء رأى أو التعبير بفن ونشره على شبكات المعلومات ، فمن الأرجح أن يجد كثيرًا من الناس يتولون الرد ؛ مما يعنى الانتشار ،

والتفاعل ، والانخراط ، وسهولة الوصول ، وقد يصبح الموضوع مناقشة عامة ، ورأى وقناعات ، يصعب السيطرة عليها أو حصرها .

من الصحيح أن أى أحد لا يعلم تمامًا حجم التوزيع ، وعدد النسخ التى يمكن أن تخرج بناء على تعبير ، وربما يتم حذفه إلا أن ذلك لا يعنى أنها قد أصبحت غير موجودة فى ذهن ووعى المطلع ، وسوف تبقى منها الأفكار الجديدة ، وقد تصب فى اتجاهات أخرى ، وقد تضاف إليها أفكار وآراء أو معتقدات ، تضيف إليها أو تنقص من قدرها ، أو تتفق معها ، لكنها تعبر عن ذاتها بطريقة جديدة ، كليًا أو جزئيًا ، مع تأثير المجتمع بكل عناصره مع زحام الأيديولوجيات والتوجهات والمصالح ، واستخدام الابتكارات للتأثير على الناس .

أهم شىء سيكون موجودًا بزخم لا يتوقف ، هو القدرة على التعبير ، ولن يهتم أحد بما يبدو عليه الآخر ، أو مكانه الذى أتى منه ، أو زيه الذى يرتديه ؛ لأن كل ذلك يختفى وراء رمز أو صورة غير حقيقية ، ويمكن الاختباء بسهولة ، كما يمكن قطع الاتصال فى أى وقت .

منذ وقت طويل ، يحذر رجال الدين والسياسة والعلماء وكتاب الخيال العلمى والخبراء من مخاطر التكنولوجيا ، التى يمكن أن تستخدم فى السيطرة على الناس فى كل مكان ، وحتى وقت طويل سوف يستمر هذا التحذير (الأمثلة على ذلك كثيرة منها كتابات إيرا ليفين "فى يوم من الأيام الصافية" Ira Levin's One Fine Day ، وكارين بويز Karin Boyes' Kallocain ، وجورج أورويل (1984) George Orwell's 1984) ، ومن أجل رؤية الكابوس المفزع ، يمكن أن نقرأ رواية الأيام الرقمية Digitala Dagar Digital Days ، التى تطرح شكل التنبؤات .

عندما كنا صغارًا كان لنا قفل صغير على أدراجنا ، يحميها من العبث أو السرقة والاطلاع ، وعندما كبرنا كانت لنا وسائل الحماية التى نوفرها أو يوفرها العمل الوظيفى ، الآن مع استخدام الحاسبات نحتاج إلى أقفال متنوعة وأماكن اختباء لحماية ما تحتويه الحاسبات والاتصالات ، وأصبحت برامج التشفير وثيقة اجتماعية جيدة

لهذا الغرض ، إلا أنها مازالت عرضة للاختراق والكسر بشكل يومى ، لكن ذلك لن يؤدى إلى أن يتخلى عنها أحد بسهولة ، مهما تعرضت للتهديدات .

مع الوقت تصبح تكنولوجيا المعلومات أفضل بمرات من أى وقت سابق مضى ، وأكثر قدرة على تخزين وتجهيز المعلومات ، إلا أن إمكانية إقامة جدار عازل ضد عبث الآخرين أو سلطات الرقابة أمر حيوى ، يقلل من الدعاية الهدامة ، والإباحية ، والعنف ، ويمكن أن يحمى جزئيًا من الإجرام ، ومع ذلك سوف يستمر ترويج المخدرات ، والمواد الإباحية والسياسية المتطرفة ، ودعاوى الكراهية فى شكل نص أو صورة وصور متحركة ، أو شكل من أشكال الواقع الافتراضى ، فكل ما فى البشر يسير وفق معتقدات وأفكار البشر وغرائزهم بطبيعة الحال .

تظهر فرحة وحيوية وإطراء الثقافة المستقبلية شيئًا من الاختلاف والتفاؤل والإيمان بالمستقبل ، رمزًا للتمرد ، والهوية ، والتفكير الإبداعى ، وينطبق نفس الشىء بالنسبة لكثير من أشكال أخرى من الثقافة الإلكترونية ، بما فى ذلك الأفلام والوسائط المتعددة والإنترنت والثقافة المباشرة على الخط والواقع الافتراضى .

فى حتمية ما هو مؤثر فى المستقبل ، يتعلق الأمر كثيرًا بتطور التكنولوجيا ، إلا أنه يمكن إدراك أن تلك التكنولوجيات ، ومن بينها تكنولوجيا الواقع الافتراضى سوف تمد تأثيرها إلى الثقافة الرقمية لفترة طويلة .

فى الأصل يعنى مصطلح الواقع الافتراضى تصور أو تخيل أو تصوير الواقع ، نوعًا من طينة الواقع يلعب أدوار احتلال التصور والإدراك ، بالانتقال إلى عالم وهمى ، فى جذوره الأصلية ، فإنه يتطلب بيئة مصطنعة مع وبقدر كبير من الخيال .

تطور الواقع الافتراضى من الكتاب والقلم والأوراق عندما يسبح الخيال بين الحروف والصور ، ثم امتد إلى ألعاب الحاسب وآلات اللعب التى تجنح باللاعب إلى الإبداع والتصور ، وتوقع الحركة التالية والتصرف التالى ، ثم تطور مع الألعاب التفاعلية متعددة المستخدمين للعب الأدوار على شبكة الإنترنت Multi-User Dungeons (MUD) ، ولبث فترة من الزمن حتى التسعينيات من القرن العشرين

مرتبطًا مع مصطلح مرادف للتكنولوجيا التى تتيح إنشاء واقع استخدام الحاسب فى توليد الصوت والرسوم .

تؤكد وتركز الألعاب التفاعلية متعددة المستخدمين على الاتصال المباشر مع الآخرين ، وتستخدم هذه الألعاب كل أو مزيج الصورة واللغة والأصوات والموسيقى والتى هى امتداد الكلمة المكتوبة ، ويستطيع اللاعب تحديد طريقة التواصل التى يرغب فيها مع زميله ، كما يمكنه أيضًا أن يوضح ما يرغب تجاه طريقة اللعب بالاستحسان أو الاستهجان أو السلوك الحاد أو الجاف أو الدعابة والمزاح أو السخرية بكلمات أو تصرفات ، أو ضربات على المفاتيح ، أو رموز اتصال مثل الابتسامة ووجه متجهم وقبلة رمزية ، وغيرها من رموز التعبير التى قد تكون رسمًا أو صورة صغيرة أو رسومًا متحركة أو حروفًا شاع استخدامها ، كما يتلقى تصرفات وأفعال وردود أفعال الآخرين .

على نحو ما ، فإن هذا النمط من الاتصال له تأثير على اللغة التى تستخدم فى الفضاء السبرانى ، من قبيل الوجه الضاحك والعابس والصراخ ، أو الكتابة بحروف كبيرة فى الإنجليزية ؛ للتعبير عن الصراخ أو التأكيد ، وبينما كانت هناك رموز نشأت وشاعت ، وأصبحت مقبولة فى كل اللغات ، فإن البعض القليل من هذه الرموز كان أقل استخدامًا .

أدت هذه العملية إلى الاتجاه نحو ميلاد الخطوة الأولى فى الشبكة ، القائمة على انتقال الرموز مع المعانى اللغوية ، التى تتجاوز المعانى اللغوية البحتة الأخرى فى اللغات ، وأدت إلى إمكانية استخدام (نبرة الصوت ، ولغة الجسد) فى العوالم الجديدة التى يمكن أن تكون فضاء سبرانيًا أو عوالم افتراضية أو عوالم اصطناعية ، وكانت الدردشة عبر الإنترنت Internet Relay Chat (IRC) امتدادًا لألعاب الحاسب التفاعلية الجماعية MUD ، وأصبح من الممكن القيام بنفس الأشياء ، والحديث بنفس اللغة والتفاعل بقدر (يقل أو يزيد قليلا) فى كل من الدردشة والألعاب الجماعية التفاعلية ، إلا أن القليل منها كان أقرب إلى الواقع ، فقد كانت تجرى فى فضاء بعيد عن الرؤية

والمعاينة ، وتمتد إلى الخيال ، ولا يعرف أحد عن الآخر الموجود على الشاطئ الإلكترونى البعيد ، إلا ما يقوله الآخر عن نفسه ، وقد يكون حقيقيًا صحيحًا أو كذبًا .

ثم جاءت إقامة المؤتمرات الخاصة عبر الدردشة داخل مجموعات خاصة ، وبينما انصرف البعض إلى استخدامها فى الأعمال والاتصال بشكل مركز ، وعلى أساس منتظم ، فقد انصرف البعض إلى تمضية الوقت فى فتح العديد من المجموعات ، التى تعمل وكأنها نوع من المحادثات الهاتفية أو المحادثات النصية للمتحاورين .

فى البداية كانت دردشة الإنترنت ذات تسلسل هرمى صارم ، ملتزم لطبقة معينة من أولئك الذين يعرفون المزيد عن هذا النظام ، وكيف يمكن من خلاله الحصول على مزيد من السلطة والنفعية والعائد ، ويمكن أن يدفع غيرهم من الناس فى جميع الأنحاء إلى ما يريدون ، وما يرغبون من استخدام واستهلاك وانفتاح ، ولم يكن هناك وجود للديمقراطية على تلك القنوات ، فقد احتوت كل قناة من قنوات الدردشة على عدد من مشغلى القنوات Channel Operators (chan-ops) ، الذين يناضلون بقوة من أجل السيطرة على قناة الدردشة .

فى دردشة الإنترنت أيضًا هناك إمكانية إجراء المعلومات التجارية ، والتى تنطوى على تداول المعلومات باستخدام الأوامر البسيطة وإرسال ملفات ، وتحولت الدردشة بدورها إلى ثقافة لها قيمها والتعليمات الخاصة بها ، والتداخل فيها ، والتدخل من خلالها ، والتوجيه عبر استخدامها ، وطبيعة الاتصال فيها ، والخيال وراءها ، والنوايا الطيبة أو السيئة أثناءها ، ومحاولات البث والدس والهجوم والدفاع ، واشتعال المشاجرات ، بالإضافة إلى وجود عدد كبير من الناس ، يفضلون استخدامها ، ومن بينهم النساء فيها ، فأدت بدورها إلى نشأة علاقات وارتباطات وتفاهمات من خلال استخدامها .

لم تكن هذه التكنولوجيات سوى الخطوة الأولى فى سلسلة ، جلبت معها العديد من التطورات ، وأدت إلى نشأة شبكات التواصل الاجتماعى ، وتنامى تحليل المحتوى ، وزيادة التفاعلات ، وكثرة عمل أجهزة الاستخبارات التجارية والعسكرية ، باستخدام تكنولوجيات الذكاء الاصطناعى ، والتنقيب فى الآراء ، ومن شأن كل هذه التطورات

أن تأخذنا إلى أبعد الحدود فى أشكال أخرى وأنماط جديدة من أكثر أشكال الاتصال تطورًا عما نعرفه اليوم .

مع إضافة الكثير من المرافق والبنية التحتية ، وتجارب الاختبارات العملية ، وتسهيلات الاستخدام ، وتطور المعدات والبرمجيات ، وحاجات الناس ، والفوائد التى ظهرت ، فقد أصبحت البيئات التخيلية أكثر واقعية ، ومع هذا القدر من التطور والاستخدام ، فقد بدأت الاستفسارات العديدة لمسألة الفرق بين الواقع الحقيقى والتخيلى والافتراضى والوهمى ، وخلصت الاستفسارات إلى أن المسألة برمتها ، هى فى الغالب موضوع التعريفات .

هناك عدد غير قليل من وسائل ووسائط الاعلام فى المجتمعات البشرية بأنواع مختلفة من الأدب والشعر والقصة والرواية ، والمسرح والسينما ، والإذاعة والتلفزيون ، وألعاب الحاسب ، وتكنولوجيا الاتصالات والمعلومات ، والوسائط المتعددة ، وشبكة الإنترنت والنص المتشعب ، والتى هى نوع من تحسين النص ، الذى يتيح لنا قراءة نص يشبه قاعدة بيانات ، بدلا من قراءة ما يشبه الكتاب ، والآن أصبح الواقع الافتراضى جزءًا مما لدينا ، وهو أيضًا شكل من أشكال الوسائط ، إلا أنه بشكل أكثر تحديدًا ، قد يكون من أقوى أنواعها التى نشأت فى عمر البشرية حتى الآن .

يحتوى الواقع الافتراضى الشخص الذى يتعرض له ، ويغلفه فى جميع الأبعاد ، ويجذب كل الاهتمام الكامل ، تمامًا كما لو كان واقع الحياة الخاصة التى ينخرط فيها ، وفى الحقيقة ، فإنه يمكن الفرار منه بعيدًا عنه ، لكن لا يمكن الاختباء منه (على سبيل المثال ، تخيل إثارة تجربة مطاردة قاسية ، والوقوع فى براثن مأزق ، تحت رحمة عدو يخنق حتى الموت) .

فى عام 1991 ، قدم الناس بداية التعرف على الواقع الافتراضى عندما انطلقت ألعاب الحاسب الافتراضية ، وانتشرت القصص الجديدة والرائعة التى تتناول هذا الاختراع فى الصحف والإذاعة والتلفزيون ، وبدأ الناس أيضًا فى ذلك الوقت ، مقارنة ما يقال عن ألعاب الواقع الافتراضى مع رواية ويليام جيبسون ، وانصرف

البعض منهم حلمًا أو وهمًا أو توقعًا إلى اكتشاف أوجه التشابه الواضحة بين الطريقة التى تؤدى بها الشخصية التى يرتبط مخها مع الحاسب لدخول الفضاء السبرانى ، وبين الواقع الافتراضى وأهدافه ، التى تنطوى تحت لواء نقل الشخص إلى واقع افتراضى لا يعيش فيه فعلا ، لكنه يصبح جزءًا منه بتفاعل معه ، وهو ما لم يكن أمرًا غريبًا كما يبدو فى بعض الأحيان ، وعند ذلك بدأ الناس يأخذون الأمر على محمل الجد بالتساؤلات العويصة ، والتشكيك فى الاتجاه الذى يمضى إليه المجتمع ، وهو أيضًا من بين الأسباب التى جعلت ويليام جيبسون كاتبًا مشهورًا على هذا القدر من الأهمية .

ليس من الغريب إمكانية التلاعب الطبيعى والمعالجة الممكنة بالحاسب للقدرات الحسية ، باستخدام الأشياء التى يمكن أن تقوم بذلك ، مثل العرض على شاشة الحاسب أو البث من خلال مكبر صوت ، أو النقل بالهولوجرام ، إلا أن أدوات التلاعب فقط يمكن أن تكون أكثر تطورًا وأعلى دقة ، وعندها يمكن للآلة أن تولد ما يشبه الهلوسة أو الأحلام الملموسة ، أو غيرها من المصطلحات الأخرى بالأساليب الأخرى الممكنة لهذه الأشياء .

على نحو ما ، فإن الواقع الافتراضى قد يغير الكثير من طرق التعلم والتدريب وعلاج المرضى وثقافتنا ومتعة الألعاب ، وقد لا يغير شيئًا كما يبدو ؛ إذ إننا فى الحقيقة نقوم بتجربة الواقع الافتراضى كل ليلة فى الأحلام أو الكوابيس التى تأتينا عندما نستغرق فى النوم أو نغفو ، ومن الصعب إدراك أهمية الواقع الافتراضى فى المستقبل القريب أو البعيد عندما تتطور التكنولوجيا وتتغير ، كما عشنا مرات فى قطار يسير على قضبان ، وسفن تمخر عباب البحار ، وطائرات تطير ، وسفن فضاء تحمل الرواد إلى الفضاء البعيد ، وإذاعة وتلفزيون وصحون فضائيات ، وشبكات المعلومات والاتصالات وأجهزة تصغر وتزيد إمكاناتها ، والهندسة الوراثية والمجهر ، وتكنولوجيا النانو ، وغيرها مما عرفناه وشاهدناه وتغير ، ومنها ما طواه

النسيان ، ومنها ما يناضل للبقاء ، ومنها ما يتغير ويتطور إلى غير ما عرفناه فى بداياته الأولى ومراحله التمهيدية .

الفرق هو أنه فى الواقع الافتراضى الذى نراه حاليًا ، هو أننا نستطيع السيطرة على المحتوى ، وتوظيف الأحلام الملموسة للغاية لأغراض خاصة ، ومن بين أكبر مناطق ومجالات الواقع الافتراضى ، التطبيقات التى تقع فى إطار علم النفس ؛ لأن الأحلام لها أهمية قصوى فى دراسة العقل البشرى ، ومن المعقول توقع أن يكون الواقع الافتراضى متطورًا جدًا لكى يمكن استخدامه فى علاج الأمراض النفسية ، أو غسل المخ ، عند الحاجة أو الرغبة فى ذلك ، على العكس من ذلك ، يمكن أن يساء استخدام تقنيات الواقع الافتراضى ، وهو ما يثير موضوعات التلاعب بالعقول .

مع ذلك لا يمكن القول تمامًا ، بأن عملية غسل المخ أو الدماغ دائمًا سلبية على الدوام ، أو فى كل شىء ، ففى مجال الرعاية النفسية للمرضى وعمليات الاغتصاب والقتل ، يمكن التعامل معها على أنها شكل من أشكال عمليات غسل الدماغ المتقدمة جدًا لعلاج السلوكيات المرضية ، فهذه الرعاية يمكن بالتأكيد أن تتحسن وتصبح أكثر فعالية مع الواقع الافتراضى .

لأن الواقع الافتراضى وسيط أو وسط ، فإن لديه إمكانات هائلة فى الاتصال عبر الوصلات الإلكترونية ، لتفسير ذلك فإن هناك اختلافًا واضحًا بين الاتصال من خلال وسائط الاتصال المختلفة ، والاتصال عبر الواقع الافتراضى .

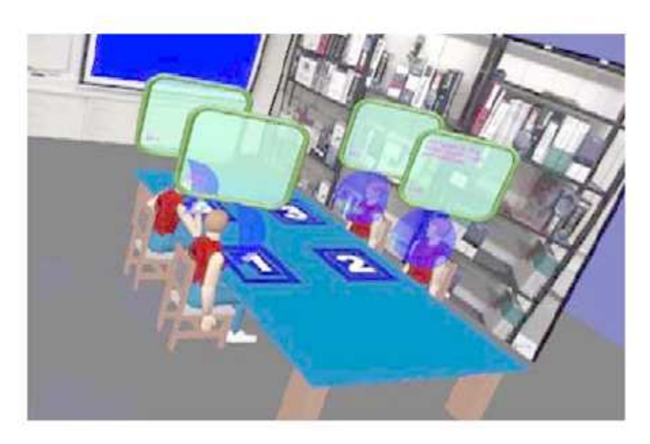
فى الحقيقة ، فإننا عندما نقوم بالاتصال عبر الوصلات الإلكترونية بكافة وسائل تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات ، فإننا لا نشعر واقعيًا بما نشعر به عندما نقابل شخصًا فى الحياة العادية والواقع ، الأمثلة على ذلك كثيرة ، فعندما نتحدث فى الهاتف يمضى نوعًا من إخفاء هوية الذى يمر عبر الهاتف مع جهاز الاستقبال ، وهو ما يتيح فى بعض الأحيان أن نكون أكثر جرأة فى التصريح عما نشعر به أو نريده ؛ لأننا لا نشعر بالخوف أو التهديد الجسدى ، ويمكن أن نقطع الاتصال ، ويمكن ألا نرد على الاتصال الهاتفى المتكرر ، أو يمكن التخلص من رقم الهاتف ، وتغيير بطاقة الهاتف المحمول ، فى نفس الوقت ، فإننا عندما نتكلم على الهاتف ، فإن هناك

الكثير من الأشياء التى يمكن أن تبدد التفكير وتشتت الذهن ، أو أن تلهينا الأحداث الأخرى فى المحيط الذى نعيش فيه عن التركيز المستمر .

أيضًا ، عند الاتصال عبر شبكة الإنترنت ، فإن من النادر استعمال أى شكل من أشكال لغة الجسد الحقيقية أو نبرة الصوت الحقيقية ، إلا إذا أردنا ذلك أو كنا على اتصال وثيق ، وعادة ما تكون الطريقة الوحيدة الكثيرة الاستخدام لمشاعر التواصل الإلكترونى ، من خلال الكتابة بسرعة البرق ، مع أخطاء الهجاء فى الكلمات والجمل؛ للتعبير عن الإحباط أو الفرحة أو المشاعر ، أو باستخدام أنماط الرموز الطباعية للاتصال والتعبير عما يجول بالخاطر ، ومع ذلك فإننا لا نعرف الشخص الآخر على الضفة الإلكترونية وقد لا يعرف عن حقيقتنا شيئًا ، ويمكن أن نقطع الاتصال فى أى وقت ، ويمكن أيضًا ألا يتحقق الاتصال بعد ذلك أبدًا إلا بموافقة الطرفين على الاتصال .

فى الواقع الافتراضى يمكن استخدام لغة الجسم كما نريد ، وقدر ما نرغب ، ويمكن أن نجعل اللقاء مماثلا تمامًا للقاء الواقع، كما لو كنا نجتمع فى ذات الغرفة نفسها ، ويمكن أن نجعله أكثر من حقيقى ، بأن نزيد من ضخامة أجسامنا إلى ضعف حجمها إذا كنا نريد ، وأيضًا يمكن التلاعب بإخفاء أنفسنا ، أو أن نقرر بالضبط ما ينبغى أن تبدو عليه الغرفة التى نتحدث فيها ، أو نستطيع تجربة أننا فى مكان معين محدد ، أو أن نشعر كما لو كنا فى نفس مكان المتحدث الذى نتحدث إليه ، أو نجعله يشعر بذات الشعور الذى يجعله معنا فى نفس المكان .

يمكن أن نزيد من التلاعب ، بأن نبدو كما لو كنا فى مكانين فى آن واحد ، بحيث يشعر كل منا كما لو كان فى منزله ، وبالتالى يختفى المكان المطلق أو المكان المجرد ، فى ذات الوقت، يمكن الحفاظ على بيئة المكان، واختيار أصوات الخلفية والضوضاء، بالانتقال إلى الغابة؛ لسماع زئير الأسود، أو إلى حديقة تشدو فيها الطيور ، أو خرير ماء ، أو صخب رياح ، أو ضجيج العواصف ، أو نفث البراكين عند فوهته ، أو مع شدو البلابل بين أغصان الزيزفون ، أو حفيف الأشجار بين الأدغال ، أو صفير الريح فى الصحارى ، فكل ما يمكن أن تضعه من خيال متاح ، وكل ما ترغب فيه من إبداع ، ممكن .





تجسيد مصغر فى مشهد واقع مزيد فردى

تجسيد مصغر في مشهد غمر

(المصدر : Mark Billinghurst , Hirokazu Kato & Ivan Poupyrev, hitl.washington.edu (MagicBook.pdf), p 4 تاريخ الاطلاع : 8-8-2008) .

فى علم الاجتماع - العلم الذى يدرس العلاقات بين البشر - فإن مفهوم الرموز يستخدم للدلالة على تبادل المعلومات بين الناس ، والذى يذهب إلى ما هو أعمق من اللغة ، خلافًا للغة ، فإن هذه الرمزية فى الوقت الحالى لا يمكن تخزينها أو توليفها ، وهذا هو أحد أسباب اختراع لغة مكتوبة ، فاللغة التى يمكن تخزينها تمكن التراث الثقافى ، الذى يمتد عبر الأجيال ، ويعطى الإنسانية الضمير الجماعى .

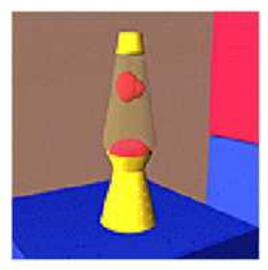
يتضمن مفهوم الرمز ، بالإضافة إلى اللغة المنطوقة والمكتوبة ، لغة الجسم ، مثل اللمحات والإيماءات والإشارات والحركات غير الطوعية (فى علم اللغة ، فإن لغة الجسم والإشارات والإيماءات تدعى Paralinguistics) ، وتتكون اللغة الرمزية بين الناس من مكونات وراثية ومكونات تعلم مستخلصة ، وبقدر ما نعرف حتى الآن ، فإن الحيوانات التى لا تستطيع الاتصال عن طريق الكلام أو الكتابة ، يكون اتصالها حصرًا مقصورًا على رمزية بدائية .

يمكن وصف الرموز بأنها الروابط التى تربط بين الناس فى جماعات ومجتمعات ، وكل نظم المجتمعات بأسرها ، وليس من غير المتوقع ، ألا تتمكن بحوث الذكاء الاصطناعى من الإلمام بتكوين شكل كثيف من الرموز ؛ إذ يرى علماء البحوث فى الذكاء الاصطناعى ، أن وعى الإنسان تركيب بناء من تدفق الرموز بشكل أو بآخر ، وأن الذكاء بحد ذاته واحد من أكبر نظم معالجة المعلومات ، وفى النهاية ، فإن هدف الواقع الافتراضى ، أن تصبح جميع الرموز ممكنة التخزين والتوليف ، ومن المفترض أن يصبح الواقع الافتراضى بدوره أفضل وسيلة اتصال بين الشعوب ، بل يمكن أن يكون أفضل من الواقع .

مع أن هذا الهدف (تخزين ومعالجة وتوليف الرموز) قد يبدو جليلا ، ويبشر بإمكانات جديدة ثرية ، إلا أن هذا الهدف بحد ذاته ، قد يجعل الواقع الافتراضى نفسه مخيفًا ، فنظم الحاسبات تتيح إمكانية تحريف رمزية اللغة ، وتتيح التحكم فيها ، وتيسر سبل دس الزيف والتزوير والادعاء بين ثنايا المعلومات المغلوطة أو الموجهة ، وإذا أمكن التحكم والسيطرة على الحاسب ومدخلاته وعملياته ومخرجاته ، يمكن استخدامها للظهور بمظهر مخادع أو مزيف ، أو قمة من قمم العلم بالادعاء ، أو مغرورًا أو جميلا أو دمث الخلق أو نزيهًا أو متوازنًا ، بعكس الواقع ، وتزييف الحقائق بصورة خاصة من واقع مشوه مريض كاذب مزور محتال ، إلى شخص آخر ، ويمكن أن يصبح الخط الفاصل بين الوهم والواقع معضلة أو متاهة حقيقية .

من المستحيل التنبؤ تمامًا بما سوف يفعله هذا ؛ لطريقتنا فى فهم وإدراك العالم الذى نعيش فيه ، وخاصة بالنسبة للناس الذين نتعامل معهم أو يتعاملون معنا على وجه الخصوص ، أو تحديد الأشياء التى سوف تتغير ، أو تلك الأشياء التى لن تتغير ، على وجه التأكيد ، فى بعض الأحيان ، ينخرط الناس فى الحديث عن القنابل الثقافية أو الاجتماعية ، بينما قد يصبح الواقع الافتراضى بمثابة تهديد ، يمكن أن يدمر كل المعايير أو يغيرها ، أو أن يشكل كل التصور الكامل للواقع الذى نعيش فيه ، وإن أى تنبؤ فى هذا المجال فى الوقت الراهن ليس إلا مجرد تكهنات ؛< لأن أحدًا لم يقم بالاتصال عبر الواقع الافتراضى إلى أى درجة كبيرة .

لم تتوقف بحوث دراسة الواقع الافتراضى ، كما استمر إبداع الخيال العلمى ، وكل منهما يحذر من مخاطر الواقع الافتراضى ، من أمثلة الخيال العلمى قصة الكاتب فيليب ك ديك Philip K. Dick عن الذكريات ، والتى تحولت إلى فيلم سينمائى ، بالإضافة إلى مجموعة ملفات إكس ، وفيلم فيديودروم (Videodrome, 1982) .

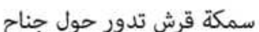


مصباح حمم



شاشة الرسوم المتحركة





سمكة قرش تدور حول جناح

(المصدر : http://www-vrl.umich.edu/project/barcelona/index.html) .

تقوم جميع القصص على أساس السيناريو المروع ، الذى يمكن أن يحدث لأولئك الذين لا يعرفون ما هو حقيقى وما هو تخيلى ، بما يمكن أن يتضمن قيام العلماء بوضع رقاقات فى جماجم الناس ؛ لتهاجر طبقات المجتمع تدريجيًا نحو الأفضل ، المصطنع ؛ للوصول إلى رفاهية مادية ، بنيت على مدى سنوات ، ولم تكن موجودة ، إلا أن الخطورة أن يصبح المجتمع مجتمع عبيد إلى الأبد ، لقبضة حديدية يمثلها العلماء ، أو الذى يضع الرقاقة ، أو يقوم بتشغيلها ، لتشغيل محطات الطاقة ، والمزارع ، ومصانع تجهيز الأغذية ، وتوفير جميع ما يلزم لتشغيل المؤسسات الاقتصادية والاجتماعية الأخرى ، بلا إنسانية ، وبلا إرادة خاصة من البداية إلى النهاية ، بأدمغة موصولة مع آلات كهربائية ، وبث نبضات من البيانات ، وتقوم التكنولوجيا والشبكات العالمية بإعادة صياغة ما هو مؤثر وفعال ، وتتداخل دوائر النفعية والسيطرة والسلطة فى شكل ما .

تستدعى الأمانة والصراحة ألا نقلق ، فالناس هم الناس ، وليس من المعقول أن يلغى كل الناس جميع الأمور من الاعتبار ، أو ألا تتمرد فئات ، وليس هناك ما يدعو للشك فى أن البشرية ستكون قادرة على استغلال هذه الموارد الجديدة فى إطار مناسب ، بيد أن الواقع الافتراضى - إلى جانب الذكاء الاصطناعى - يقدمان صورة جديدة لأهمية كل منهما ، وتجمعهما معًا .

صناعة السينما - على سبيل المثال - ترغب فى خلق شعور بالوجود عند مشاهدة فيلم ، وتريد واجهة المستخدم أيضًا بناء شعور وجود ؛ حتى يتسنى للمشغل أن يختار الخيار الصحيح فى الوقت المناسب .

الفصل السادس

الواقع الافتراضى والتعليم

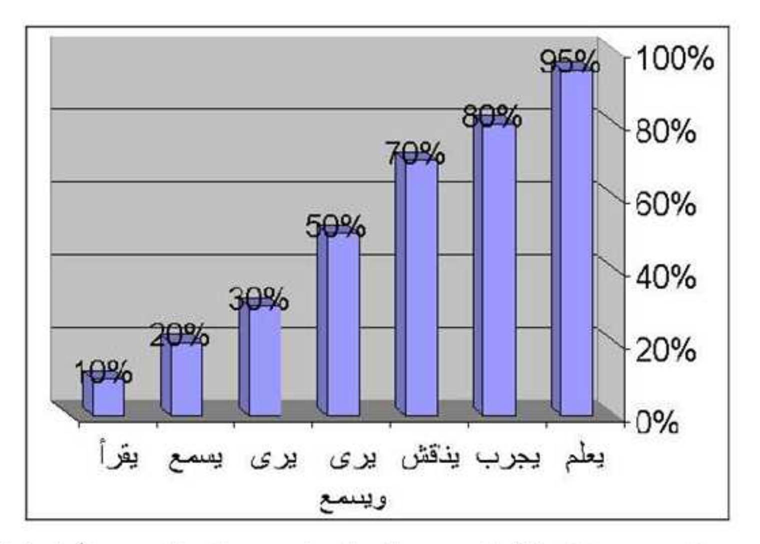
تـأثر التعلـيم بـدوره بـالتطور والتكنولوجيـا ، حتـى ظهـر التعلـيم عـن بعـد ، والتعلـيم الإلكـترونى ، والمكتبات الرقمية ، والتعليم الافتراضى ، والفصل الافتراضى ، والجامعة الافتراضية ، والمكتبـات الافتراضـية . يعتمد تقديم خدمات الفصل الافتراضى على تحديد توقيت مسبق لبث الدروس عن بعد ، باحتياجات من المعدات للبث ، واحتياجات تجهيزات للاستقبال .

اعتمدت المجتمعات فى كل العصور على تسخير خامـات الطبيعـة لتلبيـة الاحتياجـات ، ثـم تطويرهـا وتحويلها للحصول على أقصى الفوائد الممكنة ، وتلبية الحاجـات المتزايـدة ؛ بمـا أدى إلى تطـور واكتشـاف واختراع أدوات وقوانين ومعدات صناعية ، والكهرباء ، وشبكات الاتصالات والمعلومات والمعرفة والبحـث ، وتأثر التعليم بالتطور والتكنولوجيا .

لو توفرت للإنسان كل المعلومات ، بحيث يتوصل إليها وقتما يشاء ، وحيثما يشاء ، فإنه يظـل بحاجـة إلى نظام تعليم !! فالتعليم أحد أكثر مقومات المجتمع أهمية ، ولا يتوقف دوره عند حـد إحضـار وعـرض أو تلقين المعلومات ومصادرها للطلاب ، بل يتجاوز ذلك إلى كيفية عرض المعلومات وتأكيـدها وتقييمهـا ، وتوجيه الطلاب وتربية الوعى وتنمية الإدراك .

التعليم عن بعد :

للإنسان حواس تمكنه من تفعيل الإدراك والتعلم بوسائل وأساليب مختلفة ، ويتفـاوت تعلـم الإنسـان وإدراكه حسب اختلاف هذه الوسائط ، وتشير الدراسات إلى أن الإنسان يـتعلم (يسـتوعب ويـدرك) 10% مما يقرأه , و 20% مما يسمعه , و 30% مما يراه , و 50% مما يراه ويسمعه , و 70% مـما يناقشـه مـع الآخرين , و 80% مما يجربه , و 95% مما يعلمه لشخص آخر (جلاسر) .



زود المجتمع نفسه عبر مئات وآلاف السنين بمواقع المدارس ، ومواقع المستوى الأعلى فى المعاهد والجامعات ، والتى يحدث فيها تفاعل التدريس والتعلم .

عندما كانت العملية التعليمية داخل قاعات دراسية ، تفتقر إلى الوسائل التعليمية والمواد المطبوعة والتقنيات التعليمية وغيرها ، فقد تمثلت أهم خصائصها فى : (1) التركيز على الحفظ والاستظهار ، وليس على التحليل والتفكير الملتزمين بقواعد المنطق . (2) المدرس ملقن والطلاب متلقون، لا يساهمون بشىء أثناء العملية التعليمية . (3) يتوقع المدرسون من الطلاب حفظ وتكرار ما تلقوه فى الصف .

(4) أسئلة المدرسين فى الصف لا تتطلب سوى الحد الأدنى من مهارات التفكير .. تبدأ بكيف ؟ لماذا ؟ وماذا ؟

لم تسهم هذه الخصائص فى تطوير التعليم ، وعلى الرغم من ذلك يحقق التعليم التقليدى الكثير من المهام بصورة غير مباشرة ، حيث يشكل دوام الطلاب وحضورهم الجماعى أمرًا مهمًا ، يغرس قيمًا تربوية ويعزز أهمية العمل المشترك .

تتبع المؤرخون أصول التعليم التقليدى وجهًا لوجه عبر القرون ، وتبين أنه نشأ وتطور من خلال الحوار والمحاضرات ، وحلقات الدرس ، والدروس التعليمية ، والممارسات المعملية ، ومركز موارد المكتبات فى المدارس والكليات والجامعات ،

ويتميز بالآتى : (1) وجهًا لوجه . (2) بين المعلم والمتعلم فى مجموعة تعلم .

(3) يعتمد على الاتصال الشخصى .

ظهرت الحاجة إلى استخدام وسائل تعليمية تساعد على تخفيف آثار المشكلات الناتجة عن : (1) زيادة السكان وزيادة أعداد الطلاب . (2) قلة أعداد المعلمين المؤهَلين . (3) الانفجار المعرفى . (4) تشعب العلوم . (5) قصور مراعاة الفروق الفردية بين الطلاب . (6) التزام المعلم بإنهاء كم من المادة الدراسية فى وقت محدد .

فى ظل التغيرات التكنولوجية السريعة وتحولات السوق ، واجه نظام التعليم تحديات الحاجة إلى توفير فرص تعليمية إضافية ، دون زيادة الميزانيات ، أو إضافة أعباء إضافية ، لهذا السبب واجهت المؤسسات التعليمية هذا التحدى ، بدخول مجال التعليم عن بعد ، وتطوير برامج التعليم عن بعد .

يعود التعليم عن بعد إلى ما يقرب من مائة وخمسين عامًا ، ويرجع إلى التطورات التقنية المرتبطة بالثورة الصناعية ، خاصة فى مجالات النقل والاتصالات ، ويتميز بفصل المعلم والمتعلم ، وفصل المتعلم عن مجموعة التعلم ، مع الاستعاضة عن الاتصال الشخصى فى التعليم التقليدى ، بنمط اتصال يتم بواسطة التكنولوجيا ، وعن طريق توفير المدارس للتعليم بالمراسلة ، وتوفير الجامعات المفتوحة ، وغيرها من مثل هذه الهياكل ، فإن هذا يعمل عملا مكملا ، وإثراء للعمل التقليدى .

استخدم التعليم بالمراسلة فى بداية عهد التعليم عن بعد ، ثم وفرت وسائل الاتصالات الارتباط بين الطالب والمعلم ، بوجود طرفى اتصالات موصولين بشبكة يستطيع الطالب من خلالها تلقى المعلومات وإرسالها ، كما يمكنه استخدام مجموعة وسائط ، مثل الأقراص بأنواعها ، وملفات باختلاف تنسيقها ، وتطبيقات متنوعة .

يتم التعليم عن بعد بشكل مبدئى عندما تفصل مسافة المكان الطبيعية بين المعلم والطالب أثناء العملية التعليمية ، حيث يمكن استعمال وسائط ومعدات التكنولوجيا لتوصيل الصوت ، والصورة ، والمعلومات ، والمواد المطبوعة ، إضافة إلى عملية الاتصال التى قد تتم وجهًا لوجه ، ويتيح ذلك لغير القادرين أو للمتسربين فرصة

التعليم ، ويمكن أن يصل إلى أشخاص يعانون من ضيق الوقت ، أو بعد المسافة أو الإعاقة ، وأن يساهم فى رفع المستوى المعرفى الأساسى للعاملين وتدريبهم .

يختار طلاب التعليم عن بعد البقاء فى أعمالهم أو فى المنزل ، ويرفضون التخلى عن هذا البقاء من أجل الدراسة ، ويتوقعون الحصول على التعليم عن بعد ، وبمرور الوقت ، ومع قدوم الألفية الجديدة ، فقد أصبحوا يرغبون فى الحصول على الدرجات الجامعية منعزلين أمام شاشة .

أدى هذا إلى الكثير من الفوائد الكبيرة على المتعلم ، بتحريره من جداول المحاضرات وجلسات التدريب ، كما أدى إلى تمكين المتعلمين من التعلم ، بناء على الأوقات التى يختارونها ، وفى الأماكن غير المخصصة للتعليم ، وبدا ملفتًا للنظر وجود أشخاص يقضون معظم أوقات يومهم أمام شاشة الحاسب ، ويريدون أن يكون تدريبهم فى مواجهة الشاشة أيضًا .

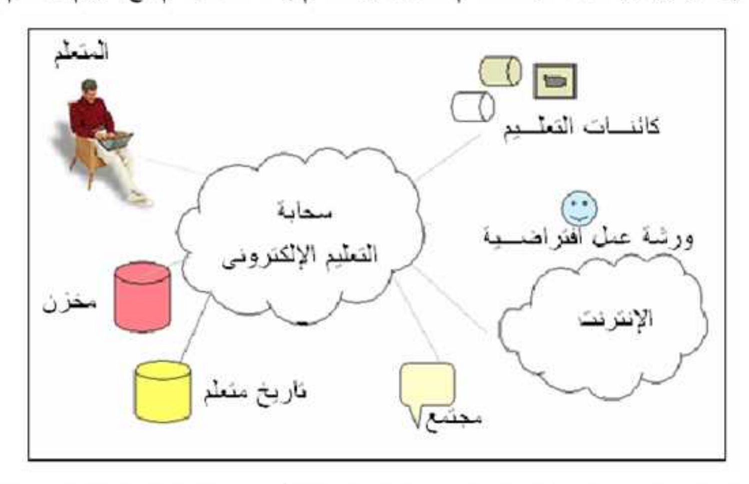
عندما ظهرت شبكة الإنترنت - وسيلة الربط الأكثر تطورًا فى تاريخ البشرية - أصبح العالم قرية صغيرة ، تجاوزت التوقيت والمكان فى كل جوانب الحياة ، وازدهار المعلومات وربط العالم ، وأدت إلى تغيير أساليب وأنماط وطرق التعليم ، وظهرت عدة أسماء فى التعليم عن بعد ، والتعليم الافتراضى وفصول الدراسة الافتراضية ، والتعليم الإلكترونى ، والتعليم الجوال ، والمدرس الافتراضى .



التعليم الإلكترونى :

التعليم الإلكترونى وسيلة من وسائل التعليم عن بعد ، لكنه ليس الوسيلة الوحيدة ، التعليم الإلكترونى تقديم المناهج التعليمية والدورات التدريبية عبر الوسائط الإلكترونية المتنوعة ، التى تشمل الأقراص بأنواعها وشبكة الإنترنت بأدواتها ، فى أسلوب

متزامن أو غير متزامن ، وباعتماد مبدأ التعلم الذاتى ، أو التعلم بمساعدة المعلم مع تقييم المتعلم .



من أهم العوامل التى تساهم فى زيادة استخدام التعليم الإلكترونى : الحاجـة إلى التعلـيم والتـدريب بسبب تطور مختلف مجالات المعرفـة ، والحاجـة إلى التعلـيم والتـدريب فى الوقـت والمكـان المناسـبين ، والجدوى الاقتصادية ، وتخفيض تكاليف التعليم ، وتدريب الموظفين أو الدارسين المنتشرين عـلى مسـاحة جغرافية واسعة .

وصول التعليم الجوال :

فى تاريخ التعليم عن بعد ، دائمًا ما تكون النظم تالية لإتاحة وتوافر التكنولوجيا القريبة من التنـاول ، فعندما تتاح وتتوافر تلك التكنولوجيا ، يعقبها استخدامها مـا دامـت فى متنـاول الطـلاب عـن بعـد ، وقـد كانت هناك تكنولوجيات ذات إمكانات ممتازة فى التعليم ، مثل أقراص الليزر التـى اسـتخدمت فى بدايـة التسعينيات ، لكنها لم تكن ناجحة ؛ لأنها لم تكن متاحة فى بيوت الطلاب .

خلق التطور السريع لشبكة الإنترنت فى الأعـوام المحصـورة بـين عـام 1995 إلى عـام 1999 أبعادًا عالمية جديدة ، فى شكل تقـديم وتـوفير التعلـيم والتـدريب مـن شاشـات الحاسبات فى المنزل أو فى العمل ، وبين عام 1995 وعام 2000 أصبح التعليم الإلكـترونى أحـدث صـيحة لاسـتخدام التكنولوجيـا فى التعلـيم ، وتوقـع العديـد مـن النـاس

أنه سيكون الحل النهائى للتدريب ، وبرامج الجامعة على حد سواء ، إلا أن الفترة من عام 1995 إلى عام 2000 ، شهدت الاتجاه إلى النظم الجوالة بالهاتف الجوال والحاسب المحمول ، وبحلول عام 2000 بدأ استبدال وتغيير حاسبات وهواتف الأسلاك لتحل محلها التكنولوجيا اللاسلكية ، التى تقدم أبعادًا تعليمية مهمة ؛ لأنها تحرر المتعلمين ، الذين قد يكونون أمضوا الكثير من وقتهم فى العمل أمام حاسب الأسلاك ، من البقاء مرة أخرى أمام شاشة الحاسب أيضًا من أجل الدراسة .

ببداية الألفية الثالثة ، تأثرت النظم عن بعد - بوضوح - بالتطورات فى كل من نظم التدريب المعتمدة على المجموعات ونظم المتعلمين الفرديين ، فما إن هلت الألفية الثالثة حتى كانت الاتصالات اللاسلكية تربط بين الطلاب المسافرين عن بعد ، مع النظم التى تعمل عن بعد ، والتى تعتمد على الفرد مع مناهج ومواد سابقة الإعداد ، وكانت هى الوجه الممكن ، جاعلة ليس فقط من الممكن تعليم الطلاب ، وحصولهم على الدراسة عن بعد ، بل أيضًا إنشاء إمكانية أن يدرس الطلاب المسافرين أثناء السفر وعن بعد .

كان مشروع ليوناردو دافنشى فى الاتحاد الأوربى - رائد التحول من التعليم الإلكترونى eLearning إلى التعليم الجوال mLearning - يهدف إلى تصميم بيئة التعلم للتقنيات اللاسلكية ، وتوفير نموذج لهذه البيئة ، ويسعى هذا المشروع إلى وضع بيئة تعليم افتراضية جديدة .





التعليم الجوال (أو المتنقل) Mobile learning ، أو دراسة تقديم وتوفير التعليم والتدريب من الأجهزة اللاسلكية ، هو أمر قائم بوضوح فى مستقبل التعليم ، وتغيير ثورة المحمول ، التى حدثت فى أواخر التسعينيات ، مفهوم الطالب عن بعد .

إذا كان هناك حكم أو كانت هناك قاعدة عن اختيار تكنولوجيا للتدريب عن بعد ، فسوف تكون تلك التكنولوجيا التى تكون متاحة بنجاح ، وسهلة الاستخدام ، وزهيدة التكاليف ، وذات انتشار واسع ، بالإمكانات المتعددة ، والفوائد المتنوعة ، ونادرًا ما تتغلغل التكنولوجيا بسرعة على نطاق واسع (كما فعلت ذلك تكنولوجيا الهاتف المحمول) ، ولم تكن هناك فى يوم من الأيام تكنولوجيا ثبتت دعائمها ، وتغلغلت فى العالم بهذا العمق ، وبمثل هذه السرعة ، بمثل تكنولوجيا الهاتف الجوال بين أيدى المستخدمين ، وامتد تغلغلها بين الدول المتقدمة والنامية على حد سواء .

هناك فائدة هائلة لم يسبق لها مثيل فى الاتصالات اللاسلكية ، بأن صناعة الاتصالات تجعل الوصول اللاسلكى لا يعتمد على المكان ، ويحقق متطلبات وجود خدمات الإنترنت فى كل مكان ، ويحل وسيط الهواء بديلا عن الأسلاك .

حاليًا يمكن أن نرى عصر مجتمع المعلومات اللاسلكية ؛ ذلك أن التقنيات والبروتوكولات التى يمكن الاعتماد عليها لتحقيقه ، أصبحت قيد الاستخدام ، وأصبحت تقنية الهواتف المحمولة موثوقًا بها ، وتمثل أجهزة شخصية بوصول إلى الإنترنت ، مع طائفة أخرى من الإمكانات التى تجعل فى الإمكان الاحتفاظ بالطالب على تواصل واتصال مع خدمات دعم الطلاب فى معاهد ومؤسسات التعليم والتدريب ، والاتصال مع مواد التعليم والزملاء والمعلمين فى المنزل أو فى العمل ، أو عند السفر .

على مدى الأعوام الماضية ظهرت إمكانات التركيب الصوتى والتعرف الصوتى ، ومدخلات الصوت والفيديو إلى الهواتف الجوالة والحاسبات المحمولة ، ومجددًا يعود ذلك بالفوائد الأخرى للنظم التى تعمل عن بعد .

يعتمد المعلمون فى الصفوف الدراسية الاعتيادية على العديد من ردود الأفعال التلقائية لدعم توصيل المحتوى التعليمى ، مثل نظرة فاحصة سريعة ، أو ملاحظة

الطلاب الذين يواجهون صعوبة فهم مسألة معينة ، أو معرفة الطلاب الذين يريدون التعليق على موضوع ، أو الاستفسار عن مسألة أو جزئية ، كما يمكن ملاحظة الحالة النفسية للطالب ؛ من انزعاج أو تخبط أو تعب أو ملل ، ويقوم المعلم الماهر بتلقى وتحليل إشارات الملاحظة ؛ ليقوم بتوصيل المعلومة بأسلوب يتناسب وحاجات الصف الدراسى .

على النقيض من ذلك ، فإن المدرس عن بعد ، لا تتوفر لديه أية إشارات مبنية على الملاحظة ، لكن يمكن توفير تلك الملاحظات من خلال التكنولوجيا ، ذلك أنه من الصعب التوصل إلى إقامة حوار بناء بين المدرس وطلاب الصف ، عند تشويه التفاعل التلقائى ؛ بسبب المسافة والمتطلبات التقنية .

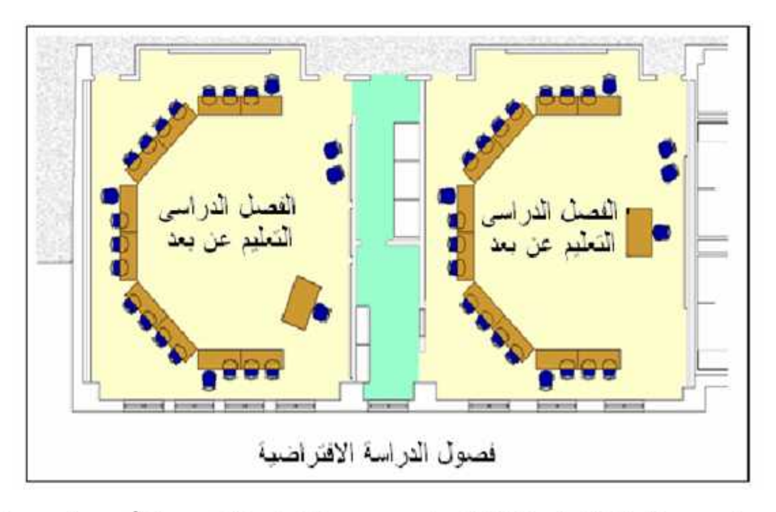
بدون استخدام الوسائل المرئية بالبث المباشر ، لا يستطيع المعلم عن بعد استلام أية معلومة من المواقع البعيدة ، عن طريق الملاحظة البصرية ، فهو على سبيل المثال ، غير قادر على معرفة إن كان الطلاب نائمين ، أو يتحدثون ، أو إن كانوا موجودين أصلا .

إن التباعد فى المسافة يؤثر على صلات الترابط العامة فى الفصل الدراسى ، كما أن الإقامة فى مجتمعات متباينة أو مواقع جغرافية مختلفة ، أو فى محافظات أو دول مختلفة ، يحرم كلا من المدرّس والطالب من الرابط الاجتماعى المشترك الذى يربط بينهم .

تمكن فعالية استخدام إستراتيجيات التفاعل والتغذية العكسية ، المدرس من تحديد وتلبية كل احتياجات الطلاب المنفردة ، واقتراح تحسينات المنهج الدراسى .

أدى التقدم السريع فى تكنولوجيا المعلومات المرتبطة بثورة الإلكترونيات فى الثمانينيات ، إلى أن أصبح من الممكن للمرة الأولى فى التاريخ ، القيام بالتدريس وجهًا لوجه عبر المسافة عن بعد ، عن طريق الربط بين الطلاب والمعلمين فى

مختلف المواقع ، بواسطة كبل أو وصلة مايكروويف ، أو اتصالات أقمار صناعية ؛ لإنشاء فصل دراسى افتراضى Virtual classroom .



فصول الدراسة الافتراضية

تم تطوير تصميم قاعات الدراسة الافتراضية Virual Classrooms، بحيث أصبحت مع التطور المستمر فى التقنيات التفاعلية، متفوقة على الفصول المبنية ، وتشجع الطلاب على تجاوز مرحلة التلقى السلبى، بالمشاركة الفعالة، والاحتكاك بالتكنولوجيا، والتماس مع زملائهم، وزملاء من شتى بقاع الأرض .

تقوم شركات متعددة بتوفير برامج وحلول إنشاء قاعات الدرس الافتراضية والتدريس ، وتصميم المناهج الدراسية ، وأتمتة العمليات المختلفة للخدمة التعليمية ؛ من رصد نتائج وامتحانات واتصالات متابعة ، وأعمال إدارية مختلفة ، وتتضمن الحلول مجموعة من البرامج الجاهزة ، التى تتمكن من تحقيق مفهوم الفصل الدراسى الافتراضى .

تتفوق فصول الدراسة الافتراضية على فصول الدراسة التقليدية من عدة أوجه :

- الانخفاض الكبير فى التكلفة .
- تغطية عدد كبير من التلاميذ والطلاب ، فى مناطق جغرافية مختلفة ، وفى توقيتات مختلفة .
- إمكانية التوسع دون قيود .

- السرعة العالية فى التعامل والاستجابة .
- تقليل الأعباء على الإدارة التعليمية .
- الكم الكبير من الأسس المعرفية المسخرة للقاعات الافتراضية ؛ من مكتبات وموسوعات ومراكز البحث على الشبكة .
- فتح محاور عديدة فى منتديات النقاش فى حجرة الدراسة الافتراضية .
- لا تنحصر عملية التعليم فى توقيت ومكان أو مضبوطة بجدول صارم .
- التفاعل المستمر والاستجابة المستمرة والمتابعة المستمرة .
- أتمتة الإدارة والحصول على المعلومات المرتدة وتحليلها .
- لا تحتاج إدارة الفصول الدراسية الافتراضية مهارات تقنية عالية ، مما يعفى المدرس من الأعباء الثقيلة بالمراجعة والتصحيح ، ورصد الدرجات والتنظيم ، ويتيح له التفرغ لمهامه التعليمية المباشرة ، وتحسين الأداء ، والارتقاء بمستواه ، والتعامل مع التقنيات الحديثة ، والنهل من المعارف ، واكتساب المهارات والخبرات .

طبيعة التكنولوجيا فى التعليم :

كلما توافر استخدام التكنولوجيا المتطورة ، توافرت المرونة فى التعلم ، ويختلف نوع المرونة فى التعليم التى تقدمها تلك الأساليب تبعا لنوع التقنيات التعليمية المستخدمة ، فتقل المرونة المرتبطة بتفاعل المتعلمين ، كما تزيد المرونة مع زيادة توافر الحرية للمتعلم فى التفاعل مع المواقف التعليمية ، عندما يختار ما يريد تعلمه فى الوقت الذى يريد ، وبالمكان الذى يرغب .

خلال القرن العشرين ، كانت هناك تطورات لدور التكنولوجيا فى التعليم ، وقد عرفت جيدًا آلة اختبارات بريسى بين عام 1926 وعام 1927 ، لكن إسهامه الرئيسى فى التكنولوجيا التعليمية لم يكن فى الآلة بصورة كبيرة ، لكن هذا الإسهام كان فى القناعة الراسخة ، بأن الثورة الصناعية فى التعليم ، أصبحت على وشك الحدوث ، جالبة لتحقيق الفوائد الجمة لتعليم أكثر فعالية وأكثر كفاءة .

خلال التسعينيات ، ومع وصول شبكة ويب ، وفرت بعض الجامعات المناهج المستندة إلى شبكة ويب ، لتحل محل المحاضرات ، وأصبحت شبكة ويب كخيار للحرم الجامعى ، فى نفس الوقت الذى كان ذلك يتم عن بعد .

فى التعليم عن بعد ، يمكن تتبع سلسلة تطور استخدام التكنولوجيا فى التعليم ، ففى الجيل الأول استخدمت تكنولوجيا الطباعة ، الذى كان يعتمد أساسًا على توفير المواد المطبوعة للتعليم ، وأضاف الجيل الثانى الوسائط المتعددة ، التى تحتوى النص والمواد السمعية والفيديو والأقراص المضغوطة ، لتحل محل أو تستكمل المواد المطبوعة ، وفى الجيل الثالث من التسعينيات كان ظهور التعليم الإلكترونى ، ووصول شبكة ويب .

قدم بيتس Bates تكنولوجيا الوقت الحالى فى الأوجه المتغيرة للتعليم الافتراضى (الظاهرى) (The Changing Faces of Virtual Education, 2001) ، يقول : أصبحت شبكة ويب التكنولوجيا السائدة ، التى يمكن للناس الوصول إليها ، ونظرًا لقدرتها على الوصول إلى آلاف المتعلمين مع خدمات ذات معايير عالمية ، فإن بث الأقمار الصناعية يقوم بدور كبير مهم فى العديد من البلدان النامية ، حيث يعيش عدد كبير من الطلاب الذين لا يمكنهم الوصول إلى شبكة الإنترنت .

من ناحية أخرى ، فإن مؤتمرات الفيديو لها استخدامات فى عمليات محدودة ، وتعتمد على توفر الاتصالات المنخفضة التكاليف ، كما أنها تفتقر إلى المرونة التى تتوفر لشبكة ويب ، وتفتقر إلى القدرة الكامنة فى شبكة ويب .

ألحقت صناعة الاتصالات البعيدة تحولات وتغييرات معقدة فى الثمانينيات ، التى تشكلت فيها ثورة الإلكترونيات .

دخلت تقنيات الحاسب فى تكنولوجيا الاتصالات ، فى خلال فترة الستينيات للاستخدام العام ، واستخدمت برمجيات لوحات التبديل التناظرية ، اعتبارًا من تاريخ منتصف السبعينيات ، وتبعتها شبكات الخدمات الرقمية المتكاملة فى الثمانينيات .

فى التسعينيات تحقق الربط الرقمى بين الشبكات الثابتة والشبكات الهوائية ، وفى خلال كل هذه التطورات كانت السرعة المتنامية لتطوير شرائح (رقائق) الدوائر الإلكترونية ، ذات تأثير حاسم ، وتسارعت العملية ، مع استبدال شرائح السيليكون بالشرائح المتناهية الصغر ، فى بدايات القرن الحادى والعشرين .

كان لتطوير تكنولوجيا النطاق الواسع العريض ، أهمية حيوية للتدريب عن بعد ؛ بسبب الحاجة إلى سعة النطاق الكبيرة ؛ من أجل الصور والصوت والفيديو والواقع الافتراضى .

غيرت ثورة الإلكترونيات فى الثمانينيات طبيعة التعليم عن بعد ؛ إذ جعلت من الممكن التدريس وجهًا لوجه عن بعد ، والحفاظ على الاتصال المباشر من العين إلى العين إلكترونيًا ، وتعليم المجموعات والأفراد عن بعد .

فى أواخر 1999 ، وصل تعداد سكان العالم إلى ستة مليارات للمرة الأولى ، وفى نفس هذا التوقيت أعلنت شركه إريكسون ونوكيا أن هناك ما يصل إلى خمسمائة مليون هاتف محمول فى العالم ، وسوف يصل إلى بليون جهاز بحلول عام 2004 .

تقنية المعلومات والاتصالات بالحاسب والإنترنت ، وما يلحق بهما من وسائط متعددة ، وواقع افتراضى ، وذكاء اصطناعى ، من أنجح وسائل توفير بيئة تعليمية ثرية ؛ حيث يمكن العمل فى مشاريع تعاونية ، ويمكن للطلاب تطوير معرفتهم ، من خلال الاتصال بالزملاء والمعلمين والخبراء ، وتقع على الطلاب مسئولية البحث عن المعلومات وصياغتها ؛ مما ينمى مهارات التفكير لديهم ، كما أن الاتصال عبر الإنترنت ينمى مهارات اللغات فى شتى المواضيع ومختلف المستويات ، ويزيد من فرص التعليم إلى مدى أبعد من نطاق المنشأة التعليمية ، فالإنترنت وسيلة تعليم مرنة ، ووسيلة تعليم عن بعد .

تحولت المدارس والجامعات من مستلم لكميات ضخمة من البيانات ، إلى ناشرة ، تشارك فى إنتاج المعلومات ، وأصبحت المشكلة ليست كيفية الحصول على معلومات أكثر ، بل أصبحت كيف نتحمل كل معلومات الخارج ؟ وماذا يمكن أن نعمل معها ؟

وإذا كانت الإنترنت قد دخلت البيوت والمدارس والجامعات والمكتبات ، فقد تختلف احتياجات كل طالب ومعلم .

التحدى فى النظم القائمة عن بعد فى مطلع الألفية الثالثة ، هو تطوير بيئة تعليمية للهواتف الجوالة والحواسيب المتنقلة ، والواقع الافتراضى ، بناء على مدى انتشار الأجهزة التى تدعمها .

التفاعل والواقع الافتراضى فى التعليم :

أكثر الدراسات جدوى عن التطورات المعاصرة فى التعليم ، دراسة كيف يتعلم الناس ؟ المخ ، العقل ، التجربة والمدرسة التى قدمها براندسفورد وبراون وكوكنج Brandsford, Brown and Cocking ، ونشرت فى عام 2000 عن الأكاديمية الوطنية للصحافة فى واشنطن بالولايات المتحدة ، لصالح لجنة العلوم الاجتماعية والسلوكية ، ومجلس بحوث التعليم الوطنى .

أوضح المؤلفون الأسباب التالية للتطورات المعاصرة فى دراسة التعليم :

- زيادة البحوث عن المعرفة والإدراك ، وفهم طبيعة عناصر الأداء ، ومبادئ تنظيم المعرفة ، التى تشكل أساس قدرات الأشخاص فى حل المشكلات فى مجموعة متنوعة من المجالات ، بما فى ذلك الرياضيات ، العلوم ، الآداب ، العلوم الاجتماعية والتاريخ .

- بحوث التطوير ، التى أظهرت أن الأطفال الصغار يفهمون الكثير عن المبادئ الأساسية للأحياء والنسبية المادية ، والأرقام والقصة والنوايا الشخصية ، وأن هذه القدرات تتيح إنشاء مناهج مبتكرة لعرض أهم مفاهيم التعليل المتقدم فى سن مبكرة .

- البحث فى التعلم والنقل ، الذى قام بكشف الغطاء عن أهم مبادئ هيكلة خبرات التعلم ، التى تمكن الناس من استخدام ما تعلموه فى مواقع جديدة .

- أوضح العمل فى مجالات علم النفس الاجتماعى ، علم النفس المعرفى ، وعلم الأجناس ، أن كل التعلم يتم فى الأماكن والأوضاع التى لها مجموعة خاصة

من الثقافة والمعايير الاجتماعية والتوقعات ، وأن هذه الأوضاع تؤثر على التعلم والنقل بطرق قوية .

- قدم علم الأعصاب دليل عدد من المبادئ التعليمية ، التى ظهرت من البحوث المختبرية ، والتى تبين كيفية تغيير التعلم للبنية المادية للمخ ، ومعه التنظيم الوظيفى للمخ .

- أثمرت الدراسات التعاونية المشتركة فى تصميم وتقييم بيئة التعلم عن المعرفة الجديدة حول طبيعة التعلم والتعليم عند حدوثه فى بيئات متنوعة ، وبالإضافة إلى ذلك يكتشف الباحثون سبل الاستفادة والتعلم من حكمة الممارسة ، التى تأتى من المدرس الناجح ، الذى يشارك فى تبادل الخبرات .

- تقود التكنولوجيات الجديدة (مثل التكنولوجيا اللاسلكية المتنقلة والواقع الافتراضى) إلى تطوير العديد من الفرص الجديدة ؛ لتوجيه وتعزيز التعلم ، بما لا يمكن تخيله .

- بالرغم من شيوع مصطلح الواقع الافتراض ، تتواجد الكثير من التعريفات الخاصة بهذا المصطاح ، ويشيع استخدام تعريف أن الواقع الافتراضى عالم تصنعه الحاسبات ، ويمكن للإنسان التفاعل معه فى الوقت الحقيقى بنفس أسلوب التفاعل مع العالم الحقيقى .

- يلعب البعد الثالث أو التجسيم دورًا أساسيًا فى تكنولوجيا الواقع الافتراضى ؛ لإخراج النماذج الشبيهة بالواقع ، وتؤدى إلى غمر الشخص ، وتشترك حواس الإنسان ليمر بخبرة تشبه الواقع .

- التفاعل تصرّف بشكل متبادل ، ومن هنا فالتفاعل فعل متبادل ، فعل أو تأثير الأشخاص أو الأشياء على كل منهم الآخر ، ويكون نشيطًا بشكل متبادل (تفاعلى) ، بكلمات أخرى يحتوى على اثنين ، لأحدهما فعل وللآخر رد فعل ، ثم يكون للأول رد فعل ، وهكذا باستمرار .

- تتمدد التفاعلية باستخداماتها ، لتصل إلى الواقع الافتراضى ، واستخدام أدوات التحكم والألعاب ، واستخدام الكاميرات المربوطة فى قاع البحر ، وفوق

الجليد ، وعلى قمم الجبال ، وعلى شلالات وبنايات تحرس أو تراقب أو ترسل صورًا ومعلومات ، وقد تربط إلى شواطئ وزلاجة ، تنحدر أو إلى رءوس الناس لعمل جولة تقريبية ، ويمكن أن ترى العالم عبر عيون نحلة ، أو نقوم بالألعاب ، أو نستكشف ممرات ومغارات ، ونسأل أسئلة ، ونستلم أجوبة فى بيت أثرى أو على ضفاف بحيرة أو داخل بناية أو على حافة جرف جيولوجى (راجع موقع العنوان : http://edweb.camcnty.gov.uk/hinchingbrooke/tour/house7.html ، وموقع B-EYE فى العنوان : http://cvs.anu.edu.au/andy/beye/beyehome.html ، وموقـــــع http://www.ackworth.w-yorks.sch.uk) .

الواقع الافتراضى ليس خيالا علميًا لكنه فى الحقيقة بعض أنظمة تجعل الإنسان يعيش كما لو كان يعيش فى واقع (وهمى) من الأدوات ، وتعتمد على حصر سيناريو محكم ، ويمكن أن توفر تلك الأنظمة للمعلمين تعليم المتعلمين .



يمكن أن ينقل الواقع الافتراضى المستخدم إلى سفر أو جولة فى عالم صنعى لحافلة ، أو طائرة ، أو قارب ، أو غواصة ، أو داخل فصل ، أو فى الغابات ، أو داخل الجسم البشرى ، بلبس القفاز وغطاء الرأس ، مع مؤثرات تنقل بشكل فورى إلى المكان ، يشعر ويعاين المنظر ويسمع الأصوات ، ويشعر بالأحاسيس التى يحس فى نفس المكان ، الذى يسافر إليه ؛ كصوت النباح والعواء وملمس الأوراق الناعمة وانزلاقه فوق الجليد والخوف والصعود الحاد والهبوط الشديد مع دقات القلب واللهث .



لكى يتوقف ويعود إلى الواقع ، يخرج من الواقع الافتراضى ، بتوقف العرض أو خلع الخوذة ، ويكون قد تعلم وعاش تجربة الحياة فى هذه الأماكن حول الغابة أو فوق قمم الجبال ، وتعلم الدروس حول الحياة فى الغابة أو القطب . إن أفضل ما فى الواقع الافتراضى هو تعلم خبرة بتجربة ذاتية ، ويسعى خبراء التربية والتعليم إلى تسخير الواقع الافتراضى بإمكاناته للأغراض التربوية .

يمكن توسيع نطاق قاعة الدروس ، إلى سفر ورحلات وزيارات الطلاب ، أو يأتى الزوار مع مجموعة من الخبراء ، بالواقع الافتراضى ، الذى يحقق خبرات وتراكم

معلومـات وثقافـة وحيويـة واسـتثارة وذكريـات يصـعب محوهـا ، وأن ينتقـل الطـلاب إلى أى مكـان ، والحصول على ما يشاءون من معلومات ، وما يحتـاجون مـن خـبرات ، فى أى وقـت ، وسـوف يكـون مـن السهل الوصول إلى مراكز البحث وسؤال العلماء والمؤلفين والمواقع الخبيرة التى توفر أجوبة للأسئلة .

سوف تظهر تقنيات وكتابات عميقة ، وتشابهات ومقارنات ومواقف سحرية وسخرية ، ويصبح المجال واسعًا أمام تبادل الأفكار والتطور ، وتنمية المواهب ، وتنظيم القدرات وتطويرهـا ، يمكـن أيضًـا اسـتخدام برامج المشاركة والتعاون للمشاركة فى الأعمال والمشروعات مع الأصدقاء ورفقاء العمل .

يؤدى توسع الواقع الافتراضى إلى نقل الصور الحية عـلى الهـواء لشـلالات الميـاه أو تـدفق الفيضـان أو الأعاصير ، ومع تطور التقنية وأدواتها ووسائلها التى تتقدم ، سوف يكون من المشـاهد العاديـة أن يحمـل الطالب على رأسه خوذة تزوده بمعلومات ، أو كاميرا تنقل الفصل الدراسى بتداخل للأوساط المختلفـة مـع الواقع الافتراضى .

إن اقتراح وجود محفظة إلكترونية للطّلاب ليس خياليًا ، فمـع المسـتقبل القريـب هنـاك حاجـة لمثـل هذه المحفظة ، التى تبرز مهارات الطالب ، وتحتوى عـلى صـفحات ويـب ووصـلات إلى مواقـع ، وتحفـظ مشاريعهم الفردية ، وسجلاتهم ، ونتائج وإحصائيات امتحان المدرسة والجامعة ، ومواد مربوطة وتفاعلية فى الاستخدام .

استخدام الواقع الافتراضى فى التعليم :

استخدمت محاكاة الحاسـب فى التعلـيم لسـنوات عديـدة ، وأصـبحت شـائعة الاسـتخدام فى معامـل الحاسبات فى أواخر السبعينيات ، وخلال الثمانينيات ، وتراوحت بين المحاكاة البسيطة لتعلم التوزيع ثنائى الاحتمالات لقطعة نقد ، إلى نظام بيئى على شكل بحيرة ، تتفاعل فيها كائنات ، أو تقدم محاكاة للتجـارب الكيميائية والفيزيائية ، ويتم تقديم هذه المحاكاة على هيئـة نصـية أو رقميـة ، ومـع التطـور أصـبح مـن الممكن تقديم النتائج الرسومية .

الواقع الافتراضى أداة مثالية فى التعليم ، ويصبح استخدامه كوسيلة تعليمية أكثر عمقًا فى تقديم التجارب التعليمية المتنوعة ، وبالتأمل فى التعليم والتعلم والتقنيات ومتغيرات التفاعل ، فهناك حاجة إلى توظيف جيد للتقنيات فى التربية والتعليم .

من أمثلة استخدام الرسوم ثلاثية الأبعاد فى التعلم ، ما قام به لورنس أولد Lawrence Auld ، وفيرونيكا بانتلدس Veronica Pantelidis فى مختبر الواقع الافتراضى والتعليم VREL فى جامعة شرق كارولاينا ، باستخدام حزمة برامج فيرتس فى آر Virtus VR لأطفال المدرسة الابتدائية ؛ لتكوين أجزاء الغرف والمبانى ، بما فى ذلك تصميم الجدران والأبواب والنوافذ والأثاث ، ووضعها فى المكان المناسب فى بناء يعتمد على الشاشة ؛ بهدف تحسين قدرات الأطفال على تخيل الحيز والمكان ثلاثى الأبعاد ، وتوفير المتعة ، وإعطاء معنى لتحصيل الأطفال أثناء قيامهم بالتعلم .

من أمثلة استخدام الواقع الافتراضى فى التعليم مشروع جيسون Jason لتمكين أطفال المدارس من اختبار الوجود عن بعد Telepresence بشعور الوجود فى مكان آخر غير المكان الحقيقى ، واختبار التشغيل عن بعد Teleoperation ، بالتحكم فى أداة عمليات عن بعد ، بدأ تصميم البرنامج تحت إشراف وكالة الفضاء الأمريكية NASA فى عام 1989 ؛ لحفز الأطفال من أجل دراسة العلوم والرياضيات والتقنية ، عن طريق التحكم بالوجود عن بعد ، فى تشغيل عمليات عن بعد لغواصة تقوم باستكشاف أعماق المحيط ومشاهدة نتائج الفيديو فى الزمن الحقيقى على شاشات عرض كبيرة .

تزايد استخدام الواقع الافتراضى فى التعليم ، على سبيل المثال ، مشروع المواقع التعليمية Learning Sites Project ، من خلال فريق علماء الآثار وخبراء الواقع الافتراضى والنماذج ثلاثية الأبعاد ؛ لبناء رسومات وصوتيات وقواعد بيانات تمكن المستخدمين من استكشاف المواقع الأثرية ، ويتيح التفاعل مع النسخ الافتراضية للمواقع الافتراضية المستوحاة من بيانات المواقع الحقيقية ، والتفاعل مع هذه المواقع بالتركيز واستكشاف منطقة البيئة الافتراضية بالتفاصيل ، كما يتم إتاحة هذه البيئات الافتراضية على الإنترنت ؛ لوصول الطلاب إلى المعلومات والبيانات والاتصال ، ويقود عالم الآثار دونالد ساندرس Donald Sanders فريقًا فى مؤسسة جتى Getty ؛

لإتاحة هذا النظام التعليمى المعتمد على الإنترنت ، وبمرحلة تالية للتوسع فى مجال الحفريات الأثرية ، من خلال الوجود عن بعد ، والتشغيل عن بعد .

يستخدم الواقع الافتراضى للمساعدة فى التعليم والتدريب ، على سبيل المثال ، منتج طاولة عمل الغمر Immersive Workbench طورتها شركة فاكسبيس Fakespace من أجل الغمر فى البيئة الافتراضية ؛ لتمكين المستخدم - من خلال النظارات ثلاثية الأبعاد والقفازات - من التفاعل مع الأجسام الافتراضية ثلاثية الأبعاد على طاولة العمل الافتراضية ، ويمكنه رفع وخفض ومعالجة مكونات مختلفة لمحرك سيارة افتراضى ، ونقله إلى أى مكان على طاولة العمل باستخدام الأصابع ؛ مما يتيح العمل التعاونى للمجموعات والتفاعل ، وتبنت سيلكون جرافيكس ، ومركز أبحاث ناسا ومختبر نافال للأبحاث طاولة العمل الافتراضية ، كما استخدمت فى التدريبات العسكرية لتحرير الرهائن واقتحام المبانى الافتراضية .

الحياة الثانية :

الإنترنت من أدوات الواقع الافتراضى بطرق متعددة للعيش فى العوالم الافتراضية .. الحياة الثانية Second Life لعبة افتراضية تحتاج إلى اتصال سريع بالإنترنت وجهاز حاسب بمواصفات عالية لتشغيلها ، تدور فكرة اللعبة حول صنع شخصية افتراضية للمستخدم ، ثم يدخل إلى عالم افتراضى ، يشبه العالم الواقعى ، ويمكنه التجول ، وبناء صداقات ، والمحادثة بالنص والصوت والفيديو ، كما يتمكن من شراء منزل ، أو التسوق ، من خلال عملة ليندين دولار الجديدة فى هذا العالم ، يقضى بعض اللاعبين ساعات يومية ، وينغمس البعض فيها بمنشآت ومشاهد ، تشبه ما هو متاح وموجود على أرض الواقع .





يستخدم عالم الحياة الثانية فى التعليم ، بالاستفادة من هذه البيئة فى خلق شخصيات والتجول ، وتقديم محاضرات أو ترويج كتب ، مثل ما قام به Larry Lessig ، حيث اتفق مع ما يقارب من 100 شخصية افتراضية للتجمع فى مكان افتراضى Pooley ، والحديث عن كتابه الجديد ، بعنوان الثقافة الحرة Free Culture ، وتوزيع نسخ إلكترونية والتوقيع عليها افتراضيًا .



فى تجربة عالم الحياة الثانية ، تعرض مراكز التدريب والتعليم بشاشات عرضًا تقديميًا ودورات تدريب فى قاعات تدريب .





نتائج استخدام الواقع الافتراضى فى التعليم :

يستخدم الواقع الافتراضى فى التعليم من خلال التقنيات المتعددة ، أو التوزيع على شبكة الإنترنت لبيئة تعليمية فعالة .

يتيح الواقع الافتراضى تقديم التعليم للطلاب على يد معلم افتراضى ، واستخدام تكنولوجيا المعلم الافتراضى ؛ لتعليم عدة صفوف ، تتفرق فى أماكن مختلفة .

يمكن تصنيف التجارب والتطبيقات الافتراضية التى استخدمت للتعليم حسب الأصناف التالية :

1- الألعاب الافتراضية التعليمية .

2- المسرح الافتراضى .

3- المعمل الافتراضى .

4- المتحف الافتراضى .

5- البيئات التعليمية الافتراضية (فصول افتراضية ، قاعات تدريب ، حلقات علم ، مكتبات ، جامعات افتراضية ، مؤتمرات علمية) .

6- الحديقة الافتراضية .

7- الفضاء الافتراضى والطيران .

8- المصانع الافتراضية ، ومعاهد التدريب المهنى الافتراضية .

9- المحاكم الافتراضية والجنايات الافتراضية .

10- العمليات الطبية الافتراضية .

إيجابيات وسلبيات الواقع الافتراضى فى التعليم :

يتميز الواقع الافتراضى فى مجال التعليم بالآتى :

1- الغمر أو الانغماس والتجربة .

2- التفاعل بقدرة المستخدم على التأثير والتعامل .

3- إمكانية توليد ومعايشة البيئات الواقعية والتخيلية .

4- فرص التكرار والتعلم بالمحاولة والخطأ .

5- قلة التكلفة المادية .

6- تجنب أخطار العالم الحقيقى ، مثل المفاعلات النووية أو قيادة الطائرة .

7- إجراء التجارب خطوة بخطوة ، مع فرص الاستمرار فى التجربة المفتوحة زمنيًا ، واستخدام تقنيات جديدة .

8- التفاعل مع التجربة الافتراضية ، والمشاركة وفق النتائج .

9- تشجيع الإبداع والابتكار .

10- تجاوز التلقى السلبى للمعلومات .

11- المشاركة الفعالة التى تدفع إلى مواصلة التعليم الذاتى فى مجالات متعددة .

12- توفير تكاليف الجامعات والفصول والمكتبات بالاستعواض عنها بالافتراضية منها .

13- التجديد والتحديث والاستفادة من التقنيات المتجددة ، والتى تتطور .

14- المتعة والإثارة والتشويق ، وعنصر الجذب .

سلبيات الواقع الافتراضى فى التعليم :

لا يخلو استخدام الواقع الافتراضى فى التعليم من السلبيات :

1- محدودية الاستخدام ؛ بسبب التكاليف المبدئية ، وارتفاع تكلفة البرامج .

2- محدودية تأثير الحواس الخمس فى الواقع الافتراضى ، الذى لا يتجاوز السمع والبصر واللمس (قد يتطور لاستخدام الحواس الأخرى) .

3- استخدام برامج وعتاد الواقع الافتراضى بتأثيراتها الصحية السلبية .

4- استخدام نظم عرض إطارات صور متحركة ، قد يؤدى إلى الغثيان والصداع والإرهاق والتوتر العصبى .

5- عرض الأفكار السيئة ، أو التى تزيد من التوترات الاجتماعية والتربوية .

معلم الهولوجرام :

تطرق بيتر بلانتيك فى كتاب (البشر الافتراضيون Virtual Humans) إلى التطبيقات التربوية لإنتاج المعلمين الافتراضيين ، حيث يتمكن كل طالب من أن يكون له معلم افتراضى ، يتجسد فى الفراغ ثلاثى الأبعاد ، باستخدام تكنولوجيا الهولوجرام ، كأنه موجود فعليًا بأبعاده الثلاثية وصوته وحركاته ، يزود الطالب بالدروس وبوسائل وطرق تعليمية ، تزامنًا مع تذكر المعلم لما تعلمه الطالب ، ومقومًا لتعليمه ، لينتقل للمرحلة التى تليها إن استحق الانتقال ، وإلا فإن المعلم سيضطر لعدة طرق تدريس أخرى (مناسبة) حتى ينجز الطالب مهمته .

عرضت معلمة الرياضيات دارنتون رقميًا من مدرسة جرافنى جنوب لندن إلى مركز المعرض فى منطقة أوليمبيا بغرب لندن ، التقدم فى تكنولوجيا المعلم الافتراضى باستخدام تكنولوجيا (الهولوجرام) ، التى تجسد المعلم بحجمه الطبيعى داخل الصف ، ليتحدث إلى الطلاب مباشرة ، وعرضت شركة إيدكس البريطانية المتخصصة فى مجال التعليم هذه التكنولوجيا ، التى استغرق تطويرها عشرين عامًا ، على زوار معرض BTT للتكنولوجيا التعليمية الذى أقيم فى لندن .

فى التعليم بواسطة مؤتمرات الفيديو والدوائر التلفزيونية ، تلتقط الصورة كاميرا الفيديو ، وتقوم بتحويلها إلى أشكال رقمية للبث عبر الشبكات أو شبكة الإنترنت ، ويستلمها المستخدم من خلال الحاسب ، أما فى تكنولوجيا المعلم الافتراضى باستخدام تكنولوجيا الهولوجرام ، أيضًا يتم نقل الصور عبر الفيديو ، وتستلمها وحدات عرض تعرض الصورة بحجمها الطبيعى داخل الصف كأنها حقيقية .

باستخدام تكنولوجيا المعلم الافتراضى ، سيكون باستطاعة معلم واحد تعليم عدة صفوف فى أماكن مختلفة ، تتوفر هذه التكنولوجيا فى بضع مدارس بريطانية فقط ، وتستفيد منها المدارس فى مجالات تعليم المواد الدراسية النادرة ، التى لا يوجد عليها إقبال ، مثل اللاتينية واليونانية أو الرياضيات المتقدمة ، والتى يصعب على بعض المدارس تأمين تكاليف تعليمها ، مع ذلك لن تحل التكنولوجيا مكان المعلمين ، ومع ذلك سوف يحل المعلمون الذين يستخدمون التكنولوجيا مكان أولئك الذين لا يستخدمونها ، والمعلم الجيد هو من يتعامل مع التكنولوجيا كجزء من التطور المهنى .

ويبقى دور المعلم :

إن الحاسب الذى يتوسط للاتصال ، ويعرض الواقع الافتراضى للناس لا يَقترب من الاتصال العينى الإنسانى الأصيل للشخص مع شخص آخر فى علاقات إنسانية ، كما أن الكلمات الدليلية التى تتضمن أن يتمم ويغنى ويوسع ويمزج ويتكامل هى الأفضل ، لا يمكن بالطبع الادعاء بموت النظم التقليدية أو ظهور آلة المدرس الافتراضى لتسحق المعلمين ، إلا أنه من المتوقع اندماج الأنظمة .

للواقع الافتراضى العديد من الزوايا والبقع المظلمة وعقبات الإمكانات ، لكن استخدامه بعيون مفتوحة واستعداد ومعرفة ومسئولية ، وإدراك لوجود المشكلات، وفهم المسئولية الشخصية - يمنع بعضًا من المشكلات ، أو يقلل من تأثيرها ، ويعطى هدفًا واضحًا للاستخدام .

يمكن هدهدة الصغار قبل النوم ، والتغلب على صعوبات التعلم عن طريق تعلم الموضوعات بطريقة ممتعة ، يتم عرضها على شكل ألعاب الفيديو ، يقول لويس بيرلمان فى كتابه School's Out : "إننا لن نكون بحاجة إلى مدارس وجامعات ؛ لأن المعلومات موجودة فى الخارج" ، وكأن كل جهد التربية منصب على حقن الأولاد بالمعلومات دون رعاية ، وربما نشأ هذا الاعتقاد من تصور أن المعلومات هى كل شىء للأولاد فى المدارس والجامعات ، وكأن كل المشكلات ناجمة عن فقدان المعلومات ؛ لذلك فإن ما يراه يعنى أنه حين يتم تداول المعلومات بمنتهى الحرية ، ستنتهى جميع مشكلاتنا ، وتختفى الى غير رجعة .

إن وضع مسائل الرياضيات والجبر على قناة ، لا يعنى أن أطفالنا وأولادنا لن يتوقفوا عن استخدام برامج الألعاب والترفيه والفرجة على مسلسلات العنف والقصص ، ففى الغالب سيقوم أولادنا بانتقاء خيار لم يتوقعه أحد ، وإلا لكانت الحياة أكثر بساطة .

إن المشكلات التى تعجز المدارس والجامعات عن حلها دون الحاسب والاتصالات والواقع الافتراضى ، لن تستطيع حلها مع وجود تلك الأجهزة ، فلن تكون هذه الأدوات الدواء الشافى من كل مرض .

عرفنا عبر قرون كيف نقوم بتربية وتعليم أولادنا ، فلماذا ستنجح التغذية المفاجئة بالتقنيات فى حل المشكلات التى عجزنا عن حلها فى غياب تلك التقنيات .

من الحقيقى أن يزداد عدد أجهزة الحاسبات الموصولة بشكة محلية وبشبكة الإنترنت فى المدارس والجامعات ، وأن يزداد استخدام التقنيات والاتصالات والواقع الافتراضى ، لكن وجودها لن يؤدى إلى حدوث فرق كبير فى احتمال عدم نجاح الأولاد فى الدراسة .

من الصعب توقع المستقبل ، على الرغم من كل محاولات التوقعات ، وكل ما نحن فيه الآن من اختراعات واستعمالات وأنظمة وألياف وبرامج وأحبار ، جزء من الحاضر ، وجزء من المستقبل ، الذى سيمتلئ عن آخره بتأثيرات الاتصالات العالمية فى حياتنا اليومية .

هنـاك العديـد مـن التغيـيرات التـى تحـدث وسـوف تسـتمر ، وتسـخر قـوة تكنولوجيـا المعلومـات والاتصالات ، وتنشر الإبداع ، وتحقق التطور ، وتبتكر الاختراعـات ، وسـوف نتحـرك بعيـدًا فى ازديـاد عـن الجدران المغلقة الأربعة للفصل الدراسِى ، وسوف تتوسع قاعة الدروس ، وتسقط جـدرانها ، وأيضًـا سـيتم محو موانع الوقت والمكان بالتكنولوجيا ، مع توفير معلمين افتراضيين وتكنولوجيـا فعالـة ومتـوفرة ، وقـد يصبح التعليم فى فصل الدراسة اختيارًا ، دون أن يكون ضرورة مع وكـلاء واقـع افـتراضى متعـدد الوسـائط أذكياء .

إن التكنولوجيا نفسها لا يمكن أن توفر حصانة للمستقبل ، على الأقل فى الوقت الحاضر ، عندما تزيـد خطوة التغيير ، فإن نماذج ما هو موجود حاليًا تتقـدم بمعـدل سريـع وقفـزات تقنيـة فى إشـارة إلى عـدم التقليل من شأنها .

من المهم أيضًا التحصين ضد المستقبل ، فقد تدهشـنا الطـرق الجديـدة فى المسـتقبل ، لكـن ذلـك لـن يكون فى كل مكان ، فهناك منطقة سريعة وهناك مناطق أبطأ ، يقود ذلك إلى أنـه مـن الصـعب اسـتبدال المعلم بأى كمية من تقنية المعلومات ، أو حتى بمعلم آلى مبرمج ، فالمعلم لا يعلم فقط ، لكنـه يسـاعد فى عمل الأعمال . إن التقنية تستطيع التلقين والتعليم ، ووضع ورصد الدرجات ، وتسجيل الحضور والغياب ، ويمكن لها أن توفر للطلاب خبرات غنية لا يمكن أن نوفرها بأنفسنا ، لكن المعلم هو الذى يقود ، ويشارك لحظة التعليم ، ويتوسط الخبرة ، ويطمئن عند الفشل ، ويشجع عند النجاح ، وهو المعلم والمربى والـدليل والقائد ، وقد يكون القدوة والمثل . إن تطور التكنولوجيا فقط بداية رحلة لعقـول تتوسـع بخـبرة ، تقـود تباعًا إلى خبرة حقيقية ، وتعليم حقيقى ، وعمل المعلمين تقديمه والقيادة والإرشاد على طول الطريقِ .

المصادر والموارد الإضافية :

مستقبل التعليم عن بعد – التعليم الإلكترونى والتعليم الجوال – عبـد الحميـد بسـيونى – دار الكتـب العلمية – القاهرة – 2008 .

الفصل السابع

الجوانب الأخرى فى الواقع الافتراضى

يعمل الواقع الافتراضى على نقل وعى الإنسان إلى بيئة افتراضية يتم تشكيلها بواسطة الحاسبات ، يتعامل معها المستخدم كأنها عالم طبيعى حقيقى ، يتفاعل معه ، وله مميزات وفوائد ، مع سلبيات وأخطار .

أحيانًا ما يشار إلى وجود واقع افتراضى حالة تواجد مكتمل (أو غمر) ، وواقع افتراضى محدود الوظيفة والمكان ، يستخدم فى أجهزة المحاكاة ، والواقع الافتراضى الطرفى فى شاشة الحاسب ، والواقع المعزز ، مع ذلك لا يمكن حصر فوائد أو مميزات أو سلبيات أو مخاطر كل هذه الأنواع ، فالاستخدامات متعددة ، والمجالات متنوعة ، والتطور مستمر ، والتطوير لا يتوقف .

مميزات الواقع الافتراضى :

فى أوائل التسعينيات ، تعرض الجمهور إلى الواقع الافتراضى الذى لم يتجاوز - إلا فى النادر منه - العروض البدائية نسبيًّا ، لعدد قليل من الصور ، فى حين اهتمت صناعة الترفيه بالواقع الافتراضى فى تطبيقات الألعاب ، وتجارب المسرح إلا أن استخدامات الواقع الافترضى المثيرة للاهتمام حقًّا ، كانت فى المجالات الأخرى .

أهمية الواقع الافتراضى ، أنه كأنه الواقع الحقيقى ، وسيلة محاكاة الواقع ، من خلاله يمكن تكوين بيئات تحاكى الواقع ، قد لا يمكن الوصول إليها أو العيش فيها مثل الفضاء أو البراكين ، ويقوم الواقع الافتراضى بتكوين بيئة مماثلة ، يمكن التفاعل معها كأنها بيئة حقيقة .

يمكن من خلال الواقع الافتراضى ، المرور بخبرات يصعب تعلمها فى الواقع ؛ لخطورتها ، أو عدم توفرها ، أو صعوبة الوصول إليها ، أو ارتفاع تكلفتها ، أو عدم تيسرها ، أو قلة الوقت ، أو بعد المسافات ، أو الزمن .

يمتاز الواقع الافتراضى بالعديد من المميزات التى من بينها :

1- تقديم بيئة افتراضية للإبحار ثلاثى الأبعاد ، يسمح بالتجوال والمشاهدة والمعايشة والطيران بداخلها ، وممارسة الخبرة والتجربة .

2- عرض العالم الافتراضى بالأبعاد الحقيقية والشكل الطبيعى .

3- استخدام قفاز البيانات ووسائل اللمس ، للاتصال المحسوس ؛ مما يسمح بمعالجة أخرى للمعالجة الافتراضية .

4- صور مجسمة ، تعزز الإدراك الحسى والعمق والأبعاد .

5- عرض صور وهمية لغمر المشارك فى عالم افتراضى صناعى معزز بالمؤثرات السمعية والمرئية .

6- استخدام شبكات المعلومات لمشاركة البيئات الافتراضية مع الآخرين .

7- بيئة افتراضية ، تحقق أمان دراسة معلومات خطرة أو صعبة ، أو أماكن يصعب الوصول إليها ، أو مجالات يستحيل العمل معها .

8- التحرك داخل الزمن والفضاء والأجسام متناهية الصغر ، وعرض مواقف الزمن الماضى أو المستقبل ، أو سبر أغوار الفضاء ، أو استكشاف العوالم الدقيقة .

9- تحقيق مستوى مهارة عالية ، والتدريب على المهام الصعبة والمعقدة .

10- تفاعل يساوى أو يتجاوز ما يمكن تحقيقه بالواقع الافتراضى .

11- عرض الظواهر والقوانين والمعادلات الفيزيائية ، وفهم وظائفها .

12- تصميم المعدات والمبانى والأجهزة ، واختبارها وفحصها وتغيير مكوناتها .

فوائد الواقع الافتراضى :

فى إطار التطور الحالى لأنظمة الواقع الافتراضى والتكنولوجيا ، يوفر الواقع الافتراضى الكثير من الفوائد التى يمكن أن تزيد مع التطور ، منها :

- توفير نفقات إنشاء أنظمة حقيقية .

- محاكاة أنظمة بعيدة عن المتناول فى المكان ، أو تحول الخطورة دون الوصول إليها ، أو ارتيادها .
- محاكاة أنظمة يجب التواجد بداخلها خلال المراحل المختلفة ، مثل إنشاءات المبانى والمصانع والسفن والغواصات وسفن الفضاء والصواريخ والسيارات والطائرات .
- محاكاة أنظمة معقدة ، أو صعبة الإنشاء ، أو غير مستقرة ، مثل المفاعلات ، ومحطات توليد الطاقة والمناجم والمصانع .
- محاكاة أنظمة يصعب التواجد بالقرب منها ، أو فى داخلها ، ويصعب اكتشاف التفاعلات فيها أو معها ؛ من أجل فهم الأداء والوظائف ، مثل المحركات والتيارات الدوامية .
- استكشاف واستطلاع مستوى الجسيمات الصغيرة جدًا ، ومستوى النجوم والكواكب والفضاء الكبيرة ، بتمثيلها النسبى بأبعاد محسوسة .
- إمكانات جديدة لنشر وبث الثقافة ، فقد كانت وسائل الاتصال السمعية والبصرية وسيلة وأسلوب تحقيق الاتصال وتسجيل الثقافة ، إلا أن الواقع الافتراضى ، يتجاوز تحقيق الاتصال بأسلوب جديد فى الزمان والمكان واكتشاف العوالم بقدرات تفاعلية ؛ مما يؤدى إلى إمكانات تمثيل وعرض الثقافات الغابرة والمختلفة البعيدة زمانًا ومكانًا والتفاعل معها .
- الاستفادة بالتدريب والاستخدامات المختلفة فى التعليم والطب وفروع العلوم المختلفة .

أضرار الواقع الافتراضى :

- بيئة مليئة بالمخاطر ، هذه هى العبارة التى تلخص ارتياد العوالم الافتراضية ، فى إطار التطور الحالى ، فقد يؤدى هذا الارتياد إلى احتمالات خطرة على المتعرضين للعوالم الافتراضية ، وهى احتمالات يمكن أن تقل مع التطور .
- يؤدى الواقع الافتراضى إلى حالة من عدم القدرة على التفرقة بين الحقيقة ووهم الافتراضية ؛ لذلك فإن التوسع فى أنواع الواقع الافتراضى التى تخاطب

العقل عن طريق الحواس ، قد يؤثر بالضرر على المستخدم ، مثل عدم القدرة على تمييز الحقيقى والافتراضى ، باعتبار العالم الحقيقى امتداد الواقع الافتراضى ، والتصرف معه بنفس مستوى الجدية والاهتمام ، بمعنى فقدان حقيقى فعلى للتمييز (لا إرادى ولحظى) ؛ بسبب توهم العالم الحقيقى كامتداد للتصرف مع ما يفعله بالواقع الافتراضى ، بنفس مستوى الجدية والاهتمام ؛ لهذا يمنع الطيار المتدرب على أجهزة محاكاة من ممارسة الطيران فعليًا قبل مرور 24 ساعة على انتهاء التمرين بأجهزة المحاكاة .

- يعمل الواقع الافتراضى على تطوير سلوك تمت تنميته أثناء التواجد فى الواقع الافتراضى ، ويستمر هذا السلوك مع الإنسان فى العالم الحقيقى ، وقد يكون عنفًا أو إرهابًا ، أو يولد حالة من غسيل المخ ، فالأنظمة المستخدمة ، والتى يمكنها توليد تأثير نفسى لإزالة الرهاب ، يمكنها أيضًا العمل على بث حالات فى الأشخاص الأسوياء .
- قد يؤدى استخدام تقنيات الواقع الافتراضى إلى توليد حالة من الإجبار العقلى (غسيل العقول) ، فالأنظمة المستخدمة بتقنيات الواقع الافتراضى ، والتى يمكنها توليد التأثير النفسى لإزالة الرهاب ، يمكن أيضًا وضعها لتحقيق الخوف والفزع فى شخص عادى .
- يمكن استخدام أنظمة الواقع الافتراضى فى توليد تأثير نفسى وتربوى ، وعرض وترويج الأفكار السيئة والجنس والإثارة والعنف ، أو التى تزيد من التوترات الاجتماعية والتربوية .
- ارتياد العوالم الافتراضية قد يكون مصدر خطر ، فأنواع الواقع الافتراضى التى تخاطب العقل عن طريق الحواس ، قد تؤدى إلى تأثيرات ضارة ، على سبيل المثال : تؤدى بعض ألعاب الواقع الافتراضى الطرفى ، مثل لعبة دووم Doom ، إلى حالة من الإدمان ، وقد يؤدى إنتاج أجيال جديدة من هذه الألعاب

بقدرات أكبر ، إلى تحقيق درجة تواجد تام ، يؤدى بدوره إلى ارتفاع معدلات إدمانها .

- من الممكن أن يتعرض المستخدم إلى المتاعب الصحية والتأثيرات الصحية السلبية ؛ من الغثيان والصداع والإرهاق والتوتر العصبى ، والإحساس بفقد التوازن أو الخمول ، أو يتعرض للغثيان السيبرانى Cybersickness ، مع الأعراض التى يمكن أن تشمل فقدان التوجيه والغثيان ، بالإضافة إلى آلام الرأس ، وإجهاد العين ، والإرهاق المتكرر Repetitive Strain Injury ، بارتداء الخوذة والقفازات .
- تراجع مستوى احترام الذات ، وتزايد مشاعر انعدام القيمة الشخصية ، والشعور بعدم أهمية الفرد ، مع ما يرافق ذلك من ردود فعل على مستوى الفرد والمجتمع .

تحديات وشواغل الواقع الافتراضى :

التغيير أهم ما نشهده ، وهو أيضًا تراكمى ، ويدفع التغيير إلى التغيير ، وتنطلق التغييرات بسرعة تجلب معها خدمات وابتكارات جديدة ، والمزيد من المشكلات والقضايا الجديدة ، لكن التغيير أمر واقع لا فكاك منه ، حتى لو كانت الشواغل والآثار والعوائد والسلبيات موجودة .

من التحديات الكبرى فى مجال تطور الواقع الافتراضى : (أ) تحديات تقنية فى المعدات وإنتاج أفضل نظم التتبع واستكمال أحاسيس التذوق والشم . (ب) العثور على المزيد من السبل الطبيعية للسماح للمستخدمين بالتفاعل داخل البيئة الافتراضية . (ج) خفض وقت بناء الفضاءات الافتراضية . (د) إنتاج نظم تتجنب مشكلات الهندسة البشرية . (هـ) التغلب على الخوف من الآثار الاجتماعية والنفسية والإدمان . (و) التغلب على سوء الاستخدام ، وإشكالية القلق من الأفعال الإجرامية ، وتحديد أو تقنين أفعال التحريض ، وغسل الأدمغة ، والتوجيه للقتل ، وأفعال الجرائم الجنسية فى العالم الافتراضى .

من التحديات الحالية فى مجال الواقع الافتراضى أسعار المعدات الباهظة ، ونقاء الصورة غير الواقعية ، وتباطؤ الوقت ، ومشكلات السمع واللمس والرائحة (قامت شركة إن تى تى اليابانية بتجربة نظام رائحة ، يعمل بواسطة الإنترنت لجذب الزبائن إلى المطاعم) .

على الرغم من وجود عدد قليل من الشركات التى تنتج نظم التتبع منذ بدايات الأيام الأولى فى الواقع الافتراضى ، فإن معظم هذه الشركات صغيرة ولا تستطيع الصمود لفترة طويلة . بالمثل ، ليست هناك شركات كثيرة تصنع أجهزة إدخال البيانات على وجه التحديد لتطبيقات الواقع الافتراضى .

يقع على عاتق معظم المطورين فى الواقع الافتراضى عبء الاعتماد على تكنولوجيات العلوم الأخرى ، وتكييفها ، ومد جسور التعامل مع الشركات المنتجة للتكنولوجيا فى الأعمال التجارية ، وإنشاء العوالم الافتراضية التى يمكن أن تستغرق وقتًا طويلا لإنتاج بيئة افتراضية مقنعة وأكثر واقعية وتطوير أداء فرق المبرمجين .

من التحديات الأخرى فى الواقع الافتراضى الحاجة إلى المزيد من القدرة وتقليل وقت التجسيم (التجسيد) Rendering ، بزيادة القدرة التكنولوجية ، وقدرات الحوسبة التى تترجم بالضرورة إلى إنتاج أسرع ، وسلاسة فى التجسيد عند تصميم البيئات الافتراضية ، وتحسين البرمجة بواسطة المبرمجين ؛ للاستفادة من مزيد من القدرات والإمكانات لتهيئة بيئات أكثر ثراء ، وهذه البيئات تستغرق بدورها وقتًا أطول للتنفيذ والتجسيم .



(مصدر الصورة : http://www.nasa.gov) .

من التحديات الأخرى لمطورى نظم البيئات الافتراضية إنتاج نظم تتجنب مشكلات الهندسة البشرية ، فالعديد من تلك النظم تعتمد على العتاد الذى يمكن أن يثقل على المستخدم أو يحد من حركته ، أو الخيارات المتاحة له من خلال الوصلات المادية ، وبدون تصميم جيد للأجهزة ، فإن المستخدم قد يتعرض لمتاعب الإحساس بالتوازن أو الخمول ، مع انخفاض الشعور بالتواجد عن بعد Telepresence ، أو أن يتعرض للغثيان السيبرانى Cybersickness ، ومع الأعراض التى يمكن أن تشمل فقدان التوجيه Disorientation والغثيان ، من الطبيعى ألا يتعرض جميع المستخدمين لخطر الغثيان السبرانى ، فبعض الناس يمكنهم استكشاف بيئة افتراضية لساعات دون آثار سيئة ، فى حين أن الآخرين قد يشعرون بالغثيان بعد بضع دقائق .

يشعر بعض أطباء النفس بالقلق من أن الغمر فى البيئات الافتراضية يمكن أن يؤثر نفسيًا على المستخدم ؛ بسبب نظم البيئات الافتراضية التى تضع المستخدم فى مواقف أو حالات العنف ، خصوصًا صراعات العنف ، التى يمكن أن تؤثر على طبيعة المستخدم ، وبالتالى الخوف من أن تؤدى نظم ترفيه البيئات الافتراضية سلالة جيل مسارات اجتماعية جديدة .

يتخوف البعض الآخر أيضًا من أن تؤدى تجارب وخبرات بيئات الواقع الافتراضى المقنعة للذين يشتركون فيها إلى نوع من إدمان الفضاء السيبيرى ، وإهمال الحياة الحقيقية ، فى مقابل البقاء على الخط المباشر فى لعبة وجود ، وأن الانخراط فى البيئات الافتراضية يحتمل أن يزيد من الإدمان .

يسود نوع آخر من القلق ينطوى على إشكالية القلق الناشئ من الأفعال الإجرامية فى العالم الافتراضى ، وإشكالية تحديد أو تقنين مثل هذه الأفعال من التحريض وغسل الأدمغة والتوجيه للقتل وأفعال الجرائم الجنسية ، وإلى أى مدى تأتى مسئولية ومحاسبة شخص عن جريمة حقيقية لإجراءات وأفعال ضمن البيئة الافتراضية ؟

تشير الدراسات إلى أن الناس يمكن أن يكون لهم ردود أفعال جسدية وعاطفية حقيقية نتيجة الحفز داخل البيئة الافتراضية ؛ لذا فمن الممكن تمامًا أن يكون أحدهم ضحية هجوم افتراضى ، ويمكن أن يشعر بالصدمات العاطفية الحقيقية ، فهل يمكن معاقبة المهاجم عما تسبب فيه من أفعال فى الحياة الواقعية ؟ لا يملك أحد حتى الآن أجوبة عن هذه الأسئلة .

آثار الواقع الافتراضى :

يبدو عالم الحاسبات والمعلومات والاتصالات وما ينتج عنه من تطبيقات كآلة ضخمة ، تتضافر فيها جهود الكثير من المساهمين ، فكل منهم يسهم بخبرته وتجربته وموارده ، وتعتمد التكنولوجيات الرقمية على البشر ، ولا يمكن تقديمها إليهم بأسرع من تبنيهم لها ، لكن ذلك بالطبع يستغرق وقتًا قبل أن تجرى التغييرات ، لكن ذلك لا يمنع من أن تكون للتكنولوجيا بحد ذاتها آثارها الهائلة .

يتزايد الاهتمام بآثار الواقع الافتراضى الاجتماعية ، ويرى علماء الاجتماع أن الواقع الافتراضى سوف يدمج بشكل كامل مع حياة الإنسان ونشاطه ، أما التأثير الأبرز فقد يكون فى سلوك الإنسان ، وعلاقته مع محيطه ، وإدراكه للواقع بشكل عام ، ذلك أن قضاء مزيد من الوقت فى الفضاء الافتراضى ، قد يؤدى إلى تبدل تدريجى وتغير نوعى فى نظرة الإنسان إلى العالم اجتماعيًا واقتصاديًا وثقافيًا ، إلا أن حسم إيجابية أو سلبية هذه التبدلات ما زال يخضع للمناقشات الواسعة .

يبدو الواقع الافتراضى أكثر حميمية وخصوصية ، ويلغى الكثير من الاختلافات العمرية والثقافية واللغوية فى عالم افتراضى ، يجذب الاهتمامات المشتركة ، وتكوين شبكة تواصل فعالة وأكثر متعة .



أفرزت التقنية فى كافة مجالات الصناعة أدوات الترفيه والإغراء والفتنة ، وفى بعض الأحيان استخدمت التقنية للاستمتاع بمغريات الحياة ومباهجها والانسياق وراء ملذاتها الحسية ، لذلك فمما لا شك فيه أن تكنولوجيا الواقع الافتراضى سوف تهدف أحيانًا إلى زيادة المباهج الحسية ، واستخدام الآلات فى هذا الغرض .

من هذا المنطلق ومن منطلقات الفساد والإفساد والبيع والتجارة والسيطرة ، سوف يتم استخدام الآلات الحسية فى الحب والعاطفة والملذات ، كما استخدمت من قبل أجهزة السينما والتلفزيون وشبكة الإنترنت فى مجال الترفيه الجنسى .

إن أى تكنولوجيا جديدة سيتم توجيهها واستغلالها فى مجال كسب المال والترفيه بأنواعه المختلفة ، ومن المتوقع نشأة برمجيات ومكونات آلية للترفيه بطريقة افتراضية ، حتى يتطور استخدام حاسة اللمس ونقل أحاسيس اللمس ، وينقلنا هذا إلى التساؤل عن مصير عادات اجتماعية ، مثل الزواج عندما تظهر آلات توفر الحس ، وهل ستكون هناك قدرة على التحكم وإعادة برمجة شعور وإحساس الفرد بالسعادة والمرح ، وحل مشكلات الشعور بالاكتئاب والحزن ؟

أشار تقرير قناة سى إن إن ، سنة 2005 ، أن (محاكى الأرض) فى يوكوهاما اليابانية ، يستطيع القيام بعدد 35.86 تريليون عملية فى الثانية ، وتستخدم تقنية الواقع الافتراضى فى تطبيقات علاجية كأداة إنتاج مناخ واسع ، يمكن استخدامه لعلاج الاضطرابات العصبية ، وعلاج حالات فقدان التوازن . أفضل تطبيق لهذه التقنية فى ألعاب الفيديو مثل محطة Xbox 360 ، وبطاقات رسوم الحاسب لتعزيز الواقعية والإحساس والصوت مع تقنيات ألعاب GVS (تثير هذه الألعاب المسائل الأخلاقية ، مثل الشعور بالألم والعنف ، إلى درجة إزالة الخط الفاصل بين الخيال والواقع ، وتؤدى إلى ترويج العنف والإثارة) .

الواقع الافتراضى وتقنيات التحكم :

من الشائع تسمية العصر الحالى باسم عصر المعلومات فى زمن تقدم تكنولوجى ، غير قدرات جمع وتخزين ومعالجة وتوصيل البيانات والمعلومات إلى طرق جديدة ومبتكرة ، ومن الواضح أن التكنولوجيات قد بدأت فى إعادة تحديد وتعريف قضايانا السياسية والاجتماعية والتجارية والعلمية واتجاهات البحوث .

تكنولوجيا الواقع الافتراضى بحد ذاتها أداة ، شأنها فى ذلك شأن أية أداة أخرى ، ومهما كانت قوتها فإنها تصبح محدودة القيمة والأهمية فى حد ذاتها ، وتنبع قيمتها من تطبيقها لغايات وأهداف محددة .

إن تجهيز فرد بمطرقة يفيد هدف تشييد منزل أو صنع مقعد ، لتصبح المطرقة أداة بناء ، وفى سياق البناء تصبح المطرقة أداة تحول وتغيير وكفاءة ، وعند إدخالها إلى مجتمع ، فإنها تسمح ببناء معدات وأدوات ، وتجلب معها تغيير مكان وكيفية عيش الناس ؛ مما يؤدى إلى التغيير ، ويفتح أبواب أنشطة جديدة فى الزراعة والاقتصاد والاجتماع والحرب وغيرها ، بهذا فإن المطرقة يمكنها تغيير طريقة حياة الناس كأداة إيجابية ذات فوائد ، لكن إذا كانت نفس المطرقة بيد شخص يطهو طعامًا فإنها بلا فائدة أو قيمة تغيير ، وإذا وقعت فى يد مجرم تصبح سلاح تدمير ، بدلا من أن تكون عنصر بناء لكنها أيضًا سوف تحدث التغيير فى حياة الفرد والمحيطين به .

تكرر الدرس مع التكنولوجيا مرات ، على سبيل المثال ، منذ ظهور الحاسب المكتبى فى ثمانينيات القرن العشرين تلهفت المؤسسات إلى جنى إنتاجية وعدت بها الحوسبة تكلفت استثمارات هائلة ، ومع ذلك ، فإن الحاسبات بقيت غير مستعملة بكفاءة إلا فى مؤسسات بلورت أهدافها وقامت بتحديد كيفية وأسباب وأساليب استخدامها لتحقيق الأهداف حتى تتحقق الفوائد الحقيقية ، ومثل مثال المطرقة فإن تكنولوجيا الواقع الافتراضى ، تملك إمكانات التحول والتغيير ، عندما تطبق بطريقة مناسبة ومحددة الأهداف .

إن الإمكانات التى تنشأ من قدرات تكنولوجيا الواقع الافتراضى تشجع وتدفع التفاعل، وتنفع فى العلاج والتعليم والتدريب ، إلا أن البعد عن تحديد الأهداف بوضوح يجعلها غير قادرة على جلب الفوائد التى يكثر وصفها مثل الكفاءة والتحويل وتعزيز المشاركة والتفاعل وغيرها ، وإذا طبقت تكنولوجيا الواقع الافتراضى فى غير موضعها أو لغير أهداف محددة ، أو اقتصرت على الترفيه والألعاب ، فإنها يمكن أن تنقلب إلى سلاح لن يكون له فقط تأثير الوهن والإحباط ، بل قد يمتد إلى تدمير الذات والفساد والإفساد والإدمان ، والتأثير على الفكر والتوجهات والعقائد .

الواقع الافتراضى ليس غاية فى حد ذاته ، بل أداة تمكين بهدف . إن المحدد الرئيسى فى تطور الواقع الافتراضى يبنى على اعتماد المعنى الكامن ، الذى يدفع ويقود استخدام هذه التكنولوجيا ؛ إذ يمكن أن تقوم تكنولوجيا الواقع الافتراضى بالحد من المخاطر ، وتخفيض التكاليف ، ومراقبة وتعزيز الأداء ، وتحسين بيئة العمل والخدمات ، وتوفير الوقت والجهد ، إلا أن القدرة على التوفيق بين تحقيق وتوازن النتائج ليست مهمة التكنولوجيا ، بل على العكس من ذلك ، فإنها وظيفة الخيارات التى تبذل كل جهد وتقدير ، فيما يتعلق بكيفية الاستفادة من تلك التكنولوجيا .

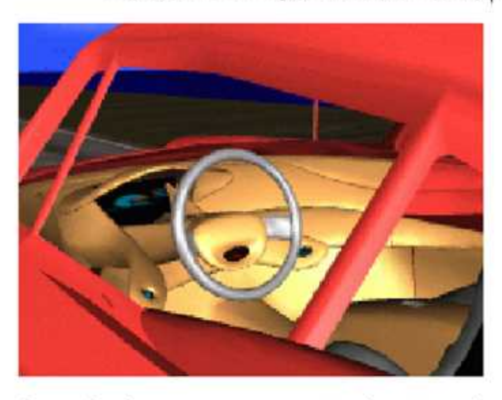
إن جوهر وفلسفة الواقع الافتراضى ، هو تغيير أنماط وأساليب التعامل والتفاعل المختلفة واستكشاف العوالم ، ويحتم هذا ضرورة التنظيم ؛ من أجل أن يرتبط باحتياجات المجتمع ، ولا يقتصر على مفهوم إحداث تغييرات شكلية أو ألعاب أو ترفيه ، بل فى إعادة هندسة وهيكلة الأنشطة والعمليات والإجراءات وإحداث التغيير التحولى ، وأنها وسيلة وأداة إصلاحات وإنتاجية وتدريب وتعليم ، يتسع تأثيرها عندما تكون فى إطار إستراتيجيات شاملة واضحة .



(المصدر : http://www.cs.unc.edu/Research/us/web) .

التكنولوجيا بالأساس نتائجية التوجه Result oriented ؛ ذلك أن أية تكنولوجيا محددة يمكن تطبيقها من أجل تحقيق نتيجة أو نتائج محددة ، إلا أن التكنولوجيا فى حد ذاتها لا تجعل الأحكام معيارية .

تسمح تطبيقات تكنولوجيا الواقع الافتراضى بطائفة واسعة من التفاعلات السلبية والإيجابية ، وبعيدًا عن تلك التفاعلات ، تنشأ طائفة متنوعة من النتائج ، لا تتواجد هذه النتائج لمجرد وجود الإمكانات داخل التكنولوجيا ذاتها ، لكنها تتحقق نتيجة استهداف تطبيق تلك التكنولوجيات وفقًا لمعايير وخيارات محددة ، وإذا كانت هذه النتائج تحقق الميزات والفوائد أو تنتج المثالب والعيوب ، فإن ذلك يتوقف على الأهداف والقيم التى ساهم بها المشاركون فى تطبيق هذه التكنولوجيا .



(المصدر : http://www-vrl.umich.edu/project/concept/LookingIn_websize.gif) .

على سبيل المثال ، فإن تركيب تكنولوجيا الواقع الافتراضى فى فصل دراسى يؤدى إلى عدد من النتائج الممكنة ، ويمكنه مساعدة الطلاب ، وتحسين الأداء على نحو أفضل من قبل ، كما يتيح تطبيق قواعد المدرسة بصورة أفضل ، وجميعها من النتائج المرغوبة ، إلا أنها لا تنشأ من التكنولوجيا فى حد ذاتها ، بل من القيم التى تحدد استعمال هذه التكنولوجيا .

إن وضع كاميرا فيديو أو مسلاط أو كهف واقع افتراضى فى صف دراسى لا يحقق فى حد ذاته النتائج أو المنافع التى تتدفق أو تعود من وراء ذلك ؛ حيث إن وظيفة استخدام التكنولوجيا رصد سلوك وأداء الطلاب ، وتعزيز العمل المشترك ، وممارسة الخبرات والتجارب لكنها يمكن أن تتحول إلى أداة مراقبة بدلا من أن تكون أداة تعلم ، كما يمكن أن تتحول إلى أداة بث فكر وتعقب رأى وتوجيه وعى وإدراك .

إن العلاقات سواء أكانت شخصية أو مهنية أو مؤسسية أو تكنولوجية ، هى بحكم طبيعتها فى حالة تغير مستمر ، وهى تشبه فى ذلك - إلى حد كبير - تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتكنولوجيا الواقع الافتراضى ، التى لا يمكن لها أن تصبح

ساكنة ، أو أن تصل إلى نقطة جمود ، ونتيجة لذلك ، فإن إدارة العلاقات هى عملية مستمرة متجددة ، ترتكز على القواعد الحاكمة ، التى توجه المواقف ، ولا ترتكز على نتائج محددة .

إن العلاقة الممتازة يمكن أن تعانى من الاختلال الوظيفى بسرعة إذا لم تتجسد النتائج المتوقعة لها ، وعندما لا تكون العمليات والتفاعلات الداعمة لها فى موضعها الصحيح ، وإذا اعتمد أساس بناء تطبيقات الواقع الافتراضى على التقنية ، بدلا من المعيارية ، فإن هذا البناء لن يكون قادرًا على تحقيق وعده الكبير الذى يعلنه أو يريده أو يطمح إليه ، ويشدد هذا الأمر على أهمية اعتبار الواقع الافتراضى عملية فعالية وفكرية ، بدلا من أن تكون مجرد تنفيذ وإنجاز التكنولوجيا .

عند المستويات الحالية من الابتكار ، فإن تكنولوجيا الواقع الافتراضى الحالية سيتم الاستعاضة عنها بسرعة بتكنولوجيات أخرى جديدة وسريعة ومتطورة ، ربما تكون جذرية ، من شأنها أن تجلب معها القضايا والمشكلات والتفاعلات غير المألوفة والغريبة إلى أبعد مما وراء التوقع والبصيرة ، وحتى مع تنفيذ تكنولوجيات الوقت الراهن ، فإنها بلا شك سوف تخلق وتجلب معها المشكلات غير المتوقعة ، ولابد من معالجتها ، وعندما يتم التركيز على العملية بدلا من النتيجة (دعم العلاقات بدلا من تنفيذ أنواع التكنولوجيا) ، فيجب أن تكون هناك آلية تتمكن من أن تكون تلقائية فى موضع من شأنه أن يساعد على الحفاظ على الأهداف فى مواجهة العواقب غير المتوقعة .

استمرت رغبات وأفكار السيطرة على الناس دومًا فى تاريخ البشرية ، بداية من السحر والشعوذة ، إلى استغلال نشاط المخ ، وعاشت أجيال متعددة تحت وهم السيطرة باستخدام التنويم المغناطيسى ، وغسيل المخ ، وتحطيم الإرادة ، وزرع الأعضاء فى الجسم ، وظهرت الأعمال الأدبية التى مزجت بين الخيال العلمى وأحلام السيطرة والتحكم فى البشر .

عمل فريق مختبرات علوم الاتصالات فى شركة نيبون (إن تى تى) على اختراع سماعات رأس ، توصل بالربط مع أداة للتحكم عن بعد ، مجهزة بزوج من عصى القيادة لجهاز يضيف نوعًا من الواقعية إلى ألعاب الفيديو والبيئة الافتراضية ، وتمكن الفريق عبر الجهاز من إرغام لابس السماعات على الحركة والتحرك رغمًا عن

إرادته ؛ إذ يؤدى الجهاز إلى التحكم فى الإنسان عبر قوة خارجية ، بشكل من أشكال التحكم بالمخ .

استخدم فريق الباحثين فى شركة إن تى تى تقنية التنشيط (أو التحفيز) المجلفن Galvanic Vestibular Stimulation (GVS) ؛ للتأثير على الآلية الصغيرة الهشة فى الأذن الداخلية ، التى تتحكم بالتوازن والحركة فى الإنسان . يضع الخاضعون للتجارب سماعات أذن كبيرة الحجم ، ويقوم الباحثون بإرسال نبضات كهربية للتحكم والسيطرة على حركاتهم عن بعد .

عندما يتم ضخ تيار كهربى ضعيف ، يقوم بتنشيط بعض الخلايا العصبية خارج مستقبلات التوازن فى الأذن الداخلية ، ويؤدى هذا التنشيط إلى إحساسات وتحركات للعيون والأطراف ، كالتنشيط الطبيعى للمستقبلات التى تؤدى إلى مثل هذه الحركات ، أى أن هذه التقنية تقوم صناعيًا بحفز الإحساسات الطبيعية ذاتها التى يجرى فيها تحفيز آلية الأذن الداخلية الخاصة بالتوازن ؛ للقيام بحركة حقيقية . على سبيل المثال ، فإن الشخص الذى يخضع لمثل هذا النوع من التحفيز يشعر أنه يستدير حتى لو كان ساكنًا ، ويمكن استخدام التقنية للاحتيال على الاشخاص للشعور بالحركة ، وبالتالى تحريكهم إلى وجهة محددة من قبل .

تحمل تقنية التحفيز هذه (GVS) فى طياتها إمكانات كبيرة للواقع الافتراضى والألعاب عن طريق إنتاج تجربة كاملة من الوهم الحركى (جاى كولينز أستاذ الهندسة الطبية البيولوجية فى جامعة بوسطن) .

قدمت إحدى تجارب فريق مختبرات إن تى تى فى لوس أنجليس فى مؤتمر SIGGRAPH ، الذى يركز على مخططات ورسومات الحاسب وفنون التفاعل معه ، ويستخدم تقنية التحفيز GVS ؛ لتعزيز لعبة سباق ، عن طريق تحفيز الحركات الحادة لمركبة ، من دون اللجوء الى الدفع الميكانيكى المعتاد .

الخطورة أن يتم استخدام الأجهزة للتحكم فى البشر ، وتحويلهم إلى آلات تقع رهن التحكم ، والسيطرة ، والأخطار ، وأن يتم إنتاج واقع افتراضى كامل ، يقوم بإنتاج حركة واقعية بأساليب جديدة للسيطرة ، ويمكن استخدام التقنية سلاح سيطرة للإيذاء والتحريك بسهولة من مكان الى آخر ، متى شاء المتحكم بتقنية تحكم داخلى بما يشبه واقعية القضبان الحديدية والقيود والزنازين وكلاب الحراسة ؛ للسيطرة على الناس .

الفصل الثامن

مستقبل الواقع الافتراضى والمستقبل

التكنولوجيا وسيط بين الإنسان والطبيعة الخام ، ولم يحدث فى أى عصر أن قضى وسيط على وسيط آخر ، بل دائمًا تعايش القديم والجديد ، وكان دائمًا ما ينظر إلى الخلف جنبًا إلى جنب مع النظر إلى الأمام ، مع ذلك ، فإنه لا يمكن اعتبار تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات ذروة تنتهى عندها قمة الوسائط ، فهى فترة تتميز بمسارات متعددة ، وتنتظر الجديد .

التفكير فى المستقبل أكبر وأهم هواجس الإنسان خلال عمر البشرية ، برصد الأحداث واستشراف المستقبل والحياة والمستجدات والتغييرات ، مع شدة ولع بالمستقبل والمخبوء بالتنجيم والسحر والشعوذة ، والبحوث .

تصور المستقبل :

توقعت كتابات القرن الثامن عشر فى أوربا أحداث القرون التالية ، وانتشر الخيال المستقبلى خلال القرن التاسع عشر بكتابات جول فيرن وجودمان كرولى وغيرهم ، وفى القرن العشرين ظهرت كتابات ذات طابع منهجى وشبه علمى أكثر دقة ومنطقية ، وحفلت أيضًا بكثير من الخيال .

تجاوزت عمليات استشراف المستقبل الخيال إلى طريقة علمية ؛ تخطيطًا لمواجهة التغييرات بأهداف عملية وتطبيقية ، تتجاوز المعرفة النظرية البحتة ، وتعنى بوضع خطط وسياسات الإفادة من التغييرات ، استعانة بقراءة التاريخ ورصد مسار اتجاهات المجتمع والعالم مع مختلف الاحتمالات والإمكانات .

مضى موكب التطور من البخار إلى الكهرباء ، والسكك الحديدية ، فالسفن ، ثم البريد ، والتلغراف الساحر ، بتأثير مباشر فى طبيعة وفعل وقيم وفكر البشرية ، بعد أن جمعها على سطح كوكب الأرض لرؤية كل شىء يجرى وسماع كل شىء يقال ، والحكم على كل سياسة فى لحظة الأحداث ، وانتقل موكب الوسائط إلى الهاتف ، الذى أصبح أداة اتصالات خاصة وعامة عندما سجل ألكسندر جراهام بل (1847 - 1922) براءة اختراعه ، وسرعان ما جلب معه ظهور اللاسلكى ، والسينما

والجرامافون ، ثم سحرت الكهرباء الناس ، وكان انعكاسها فيما بعد بالإلكترونيات على الاتصال أعظم بكثير من انعكاسات البخار عندما انتقلت إلى عصر الترانزيستور ، وأصبحت التكنولوجيا مؤثرة إلى حد بعيد ، وانتقلت الوسائط إلى عصر البث بالراديو والتلفزيون ، والأقمار الصناعية ، وأجهزة الفيديو ، وكاميرات الفيديو ، والهاتف المرئى ، وصحون الفضائيات .

جاءت شبكة الإنترنت للملاحة والتجوال فى الفضاء السبرانى ، والسباحة والتحليق فى الواقع الافتراضى ، وأصبحت إسهامًا بالغ الأهمية فى القرن العشرين ، وسبورة المستقبل ، ورقمنة كل أشكال محتوى الوسائط .. جمهورية رقمية تغزو مملكة التكنولوجيا ، وبظهور مجتمع المعلومات والاتصالات حدث التقارب بالتكنولوجيا الرقمية ، التى دمجت النص والأرقام ، مع الصور والصوت وعناصر الوسائط السابقة ، وظهر اعتقاد أن التكنولوجيا الرقمية ستكون لها الغلبة فى معظم ، إن لم يكن كل ، فروع الاتصال ، مع بيانات مرئية ، وعالم معلومات رهن إصبع اليد ، وتوجيه المستخدم إلى المعلومات بأسرع ما يمكن ، وأن يكون فاعلا متفاعلا .

سرعان ما اقتحم إطار الصورة اختراع الجنون والغرام المحمول بالهاتف المحمول ، الذى رخص لأول مرة فى الولايات المتحدة عام 1983، وانتقل إلى هوس محمول يغير طريقة الناس فى التعامل والاتصال والتواصل مع خدمات جديدة ومتجددة ، مع قلق حول الانغماس والعزلة والمخاطر الصحية والإدمان ، وتحول الفضاء الخاص والمكتب وحجرة المنزل إلى فضاء سبرانى ، بعد ربط الهاتف المحمول مع الإنترنت ، فى واقع جديد يصبح الإنسان جزءًا منه يحلق فيه أو يبحر حول شطآنه .

قد لا تتغير الغرائز إلا أن الدوافع والأحاسيس والانفعالات سوف تتغير ، كما تتغير العادات والتقاليد ، والانتماءات والغايات ، وأشكال الثقافة ، وتأثيرات التكنولوجيا الجديدة المتطورة ذات الخصائص الفريدة ، وتتشكل من جديد بنيات فكرية وحضارية وثقافية مع تشكل البنيات التكنولوجية وتطور المعلومات والمعرفة ، ودخولها فى تفاعلات متبادلة مع البنيات التكنولوجية ، التى تتطور باستمرار مع مشاركة الإنسان ، وما يملك من دوافع وغايات ورغبات ، بما لا يمكن تصور أبعادها أو تأثيراتها ، أو سرعة تطورها ، وسوف يكون المستقبل مختلفًا عما يمكن أن نتوقع ، وعلى كافة المستويات والمجالات ، وأن نلتهم المزيد مما نأكله من

الشمس ، والتحكم بالطقس ، والمزيد من غزو الفضاء واستيطان الكواكب ، وتطور الذكاء الصناعى وصناعة الوعى ، وتطوير الأحاسيس والانفعالات والفنون .

الآلات الذكية :

بين ثمانينيات وتسعينيات القرن العشرين كانت كل الأشياء المعروفة تختفى ، وتظهر بدلا منها أشياء جديدة أقوى وأسرع وأصغر حجمًا وأكبر فى القدرات والإمكانات وأرخص سعرًا وأيسر استخدامًا ، وأصبحت الحاسبات شائعة الاستخدام فى كل مكان ، وأتاحت لها وسائل الاتصال إمكانات التواصل ، وظهرت وسائط التخزين الضخمة ، وأصبحت الوسائط المتعددة من أكثر أنشطة الحاسب ، واشتملت على أدوات أتاحتها التطورات واحتياجات الإنسان ، واستثمارات الأموال من معدات وبرامج النظم السمعية والمرئية والاتصالات ، وأضاف استخدام الوسائط المتعددة أبعادًا جديدة للتعامل مع الحاسب ، وظهر ذلك واضحًا فى موسوعات المعرفة وأفلام السينما والنشر الإلكترونى وشبكات الوسائط المتعددة والموسيقى والمحاكاة والمؤثرات الصوتية والبصرية ، وغيرها من مجالات لا حصر لها .

مع استمرار التطور ، هناك سؤال عن مدى نجاح الإنسان فى اختراع آلة تشبهه ، واستفادة الإنسان من الآلة والتكنولوجيا فى المجالات المختلفة ، وتأثير ذلك على المجتمع والصحة والاتصالات ، واكتساب المعرفة ونشر المعارف والثقافة والسلوك والعادات .

بدأت أبحاث الذكاء الاصطناعى منذ زمن طويل ، وفى الأربعينيات من القرن العشرين كانت بحوث الشبكات العصبية الأولى فى هذا المجال ، واستمرت البحوث حتى عام 1957 ، عندما حاول روزنبلات بناء آلة ذكية ، تحاول تقليد المخ البشرى مستعينًا بأبحاث مينسكى (1951) فى هذا المجال .

إن معاينة ما هو موجود اليوم تبين أن العوامل ذات الأهمية التى يمكن أن تؤثر على التطور فى الفترة المقبلة ، هى :

- سرعة تطور الحاسب والصلة بين المخ والحاسب (الهندسة العكسية فى عمليات المخ ، والشبكات العصبية ، وزراعة الأعضاء الكربونية ، وذكاء

الآلـة ، والخلايـا العصـبية ، والحمـض النـووى ، والقـدرة عـلى الـتحكم ، وإعـادة برمجـة شـعور وإحساس الفرد) .

- طبيعة ونشاط الفضاء التخيلى والواقع الافتراضى ، وإمكانية تواجد حاسبات خفيـة كليـة الوجـود ، ومدى تعمق الربط الشبكى ، وحروب المدارات والترددات .
- تطورات أبحاث الهندسة الوراثية والاستنساخ ، والاسـتفادة مـن تقنيـة الرصـد فى الفمتـو وأبحـاث الفضاء والمواد وتكنولوجيا النانو .
- طرح التقدم التكنولوجى أسئلة عن مستقبل الحاسب ، ففـى وقتنـا الحـالى نجـده يفـوق الإنسـان مهارة فى أعمال تحتاج قدرات ذهنيـة ، مثـل لعـب الشـطرنج ، وتشـخيص الأمـراض ، وبيـع وشراء الأسهم والسندات ، وغيرها ، فما هو شكل حاسب المستقبل ؟ وما هو شكل آلات المسـتقبل ؟ ومـا هو شكل أشياء المستقبل ؟

فى الوقت الحالى لا زال الحاسب عاجزًا عن الكثير جدًّا ، كأن يرى فـيلمًا ويقـوم بتلخيصـه ، أو يحكيـه لمن حوله ، أو أن يفحص صورة شخص ويقوم بتحليل ما يدور بذهنه ، أو غيرها مـن الأشـياء ، لكـن مـاذا سيكون الوضع عندما تكون سعة ذاكرة الحاسب وسرعته الحسابية تساوى أو أعلى من سرعة مخ الإنسـان ؟ وكيف سيكون شكل الأشياء ؟

يرى البعض أن الإنسان لن يكون الكيـان الأذكى عـلى الأرض ، فالحاسـب سـيتمكن مـن التعـرف عـلى العمليات الأساسية التى ينفذها المخ ، وبالتالى يستطيع مضاهاتها ، ويتمكن من أن يبنى نظمًا غير عضوية عالية الذكاء ، عن طريق تقنيات الهندسـة العكسـية ، بحيـث يصـبح مـن الصـعب التفرقـة بـين الإنسـان والحاسب .

الثورة العقلية :

يعيش على الأرض أكثر من مليون نوع مختلف من الحيوانات ، إلا أن الإنسان وحده هو القـادر عـلى الكلام وتسجيله ؛ مما مكنه من السيطرة على كافة أشكال الحياة الحية على الأرض ، وصـعد إلى الفضـاء ، وسار على سطح القمر .

تم التوصل إلى فهم بعض العمليات داخل المخ مع الحالات المختلفة ، عن طريق دراسة التغيرات التى تحدث فى مختلف مناطق المخ ، وأعضاء الحس المختلفة ، مصاحبة للأهواء والانفعالات والأحاسيس ، وتم الوصول إلى التحكم فى الحالات العقلية غير الملموسة ، لكن لا زالت هناك حالات لا تصل إليها أيدى الباحثين ، وهناك أيضًا بعض الظواهر غير المحددة ، تبدو أكثر استعصاء على الحل ، مثل الإدراك فوق الحسى ، وتحريك الأشياء بالتأثير النفسى ، والتخاطر عن بعد ، وهى أمور تقع حاليًا خارج دائرة التفسيرات المادية .

تجعل الثورة العقلية فى المجتمعات الحديثة ، المنافسة شديدة الاختلاف عما كانت عليه ، وسيكون الموقف شديد الشبه بما سبق أن حدث فى أعمال العنف الجسمانية المباشرة ضد الحيوانات أو ضد البشر ، فأدوات التكنولوجيا التى سوف تنشأ عن الثورة العقلية ، سوف تحدث نموًا فى الذكاء والمهارات ، وقد تصبح الحالات العقلية المهمة سلعًا تباع وتشترى ، أو تصبح قيد السيطرة .

أدى إنفاذ أقطاب كهربائية دقيقة إلى المخ ، وتمرير تيار كهربائى فى أدق مناطقه وملاحظة أثره ، إلى فهم جيد للسلوك ، كذلك فقد أتاح المجهر الإلكترونى ومجهر المسح النفقى ، دراسة أجسام دقيقة جدًا ، أدى فحصها إلى إلقاء الضوء على بنيان المخ ، بل إن الوصول إلى التسجيل فى الفمتو على يد زويل يوفر معرفة واسعة لبناء وتركيب وتفاعل الخلايا فى الحالات العقلية المختلفة ؛ مما يوسع دائرة دراسة المخ .

ظهرت أيضًا أساليب متقدمة فى التحليل الكيميائى ، أدت إلى اكتشاف أدق تغيرات التركيب الكيميائى لمختلف مناطق المخ أثناء أو بعد نشاط معين ، أدت بدورها إلى فهم للعمليات المادية التى تحدث فى المخ أثناء قيام الإنسان بمختلف أنواع السلوك .

خرج تغيير الأفكار وتوجيهها من مجال روايات القصص والخيال ، ليصبح حقيقة واقعة ، وقد تصبح أدوات وأساليب الثورة العقلية أمرًا عاديًا ، فلن تصاب بالدهشة عندما تجد أن صديقًا قد ثبت قطعة صغيرة فى رأسه لتتحكم فى نوبات تنتابه ، أو تساعده على الابتهاج ، أو تعينه على مذاكرة دروسه ، والاطلاع على أحدث بحوث مجال من المجالات المتخصصة .

قد يستخدم البعض نتاج الثورة العقلية لمسخ بعض البشر وخلق المجرمين ، وإذا كان قانون العقوبات قائمًا على حرية العقل والإرادة ، وأن المجرم مسئول عن أفعاله ، ويعاقب لأنه اختار خرق قواعد المجتمع ، فإنه فى حالة من هذه الحالات التى يتم فيها وضع مواد أو شرائح فى مخه ، لن تكون هناك إلا فسحة ضئيلة لحرية الاختيار ، ومن هنا سيكون المجرم الحقيقى بمنأى عن العقاب .

إن استخدام التقنية الحديثة لأغراض إيجابية يواكبه خطورة سوء استخدامها ، فقد نشأت القنابل الذرية ، وقتلت آلاف الناس بنظريات علمية بحتة ، وستنشأ عن الثورة العقلية معرفة يمكن إساءة استخدامها ، فغسيل المخ يعتبر اليوم عملية بدائية ، وسوف تسمح الأفكار الجديدة التى تكتشف بتحكم أكثر فعالية فى عقول الناس ، وربما فى عقول أمم بأسرها .

تستخدم الآن أساليب فى علاج مرضى العقل ، يمكن أن يكون لاستخدامها زمن الحرب آثار هائلة ، وهناك أيضًا تقدم فى مجالات متعددة كالوراثة والشيخوخة وزرع الأنسجة وتطور البرمجة والشرائح الحيوية وتكنولوجيا النانو والواقع الافتراضى .

تكنولوجيا النانو :

هناك رهان على أن الإنسان سيكون قد قام بتطوير تكنولوجيا جديدة تستخدم فى إنتاج حاسب لا يعتمد على الترانزستور ، ويكون أعلى سرعة ، ومن هذه البدائل :

- حاسبات الجزيئيات التى تأخذ نظرية عملها من سلاسل البروتينات DNA ، التى تحدد خصائص ووظائف خلايا جسم الإنسان ، ويكفى فنجان واحد من أى سائل لبناء سوبر حاسب .
- حاسبات الكم التى تأخذ نظرية عملها من دوائر الرنين المغناطيسية ، التى تتحكم فى اتجاه القطب المغناطيسى لنواة بعض الذرات ، مثل نواة ذرة الهيدروجين .
- حاسبات النانو التى تأخذ نظرية عملها من التصنيح الجزيئى .

تعمل تكنولوجيا النانو على مستوى الذرة ، أى يتم بناء الآلة ذرة بعد ذرة ، تعنى كلمة نانو جزءًا من البليون من المتر ، وتناظر عرض 5 ذرات متجاورة من

الكربون ، وتتكون أعضاء الإنسان جزيئًا جزيئًا ، مسترشدة بكود الأحماض الأمينية DNA الموجود فى جزيئات أخرى ، وهدف استخدام تكنولوجيا النانو فى بناء الآلة ، هو محاكاة الطبيعة فى بناء الإنسان ، فإلى أى مدى يمكن الاستفادة بهذه التقنية فى تصنيع الآلات والمعدات ، وتوصيلها مع الإنسان ؟

الحرمان الحسى :

درس العلماء ظاهرة الحرمان الحسى ، ولاحظوا حدوث تغيرات سلوكية ملفتة للنظر . فى إحدى الدراسات استلقى المتطوعون على أسرة مريحة بملابس وقفازات لخفض الإحساس باللمس ، مع قناع بلاستيك شفاف على أعينهم لتقليل التفاصيل البصرية ، وأصبح المتطوعون أكثر قلقًا وأشد استثارة بعد فترة ، وعندما أخرجوا من غرف الاختبار ، وجدوا صعوبة فى تحسس طريقهم ، وفى النهاية طلب معظمهم إعفاءهم من المهمة قبل انتهاء أيام التجربة الثلاثة رغم إغراء المكافأة .

أفاد المتطوعون عن حدوث هلاوس لم يكن لديهم أى سيطرة عليها ، وحدث نفس الشىء ، وبسرعة أكبر فى حالة الدكتور جون ليلى ، الذى ارتدى قناع التنفس الجلدى للغطس ، واستلقى على وجهه فى حوض ماء تقارب حرارته درجة حرارة الجسم ، وخلال ساعتين ، تحولت أفكاره إلى تخيلات ، وبعد نصف ساعة بدأت الهلاوس .

تمت الاستفادة بنجاح من آثار الحرمان الحسى فى الاستجوابات البوليسية والعسكرية فكان يطلب من المساجين أن يقفوا بعيدًا عن حائط ، بحيث يلمسونه بأطراف أصابعهم ، ويرتدى كل منهم رداء خاصًا ، يمنع وصول الأحاسيس إليهم ، كما يوضع غطاء على رأسه ، وتوضع سماعات على آذانهم ، تنقل إليهم ما يسمى بالضوضاء البيضاء ، وهى أصوات صادرة من عدة مصادر دفعة واحدة ، بحيث لا يبين فيها صوت بعينه ، وتؤدى إلى تعطيل أجهزة الحس ، وعادة ما يستخدم صفير حاد مستمر لإحداثها .

بهذا الشكل ، فإن الرداء وغطاء الرأس والسماعات تطغى على كافة المنبهات ، وبعد أن يعتاد الفرد على ذلك يبدأ فى معاناة الحرمان الحسى ، وبعد أربع وعشرين

ساعة من تلك المعاملة ،يفقد المرء كلية السيطرة على وظائفه الجسمانية ، ويصبح فى حالة ملائمة لاستجوابه ، وإن هذه كانت بدايات تجارب الواقع الافتراضى وبرمجته .

الفضاء التخيلى :

تطور الحاسب من إلكترونيات تملأ غرفة ، يديرها ذوو المعاطف البيضاء إلى شريحة صغيرة ، يمكن زرعها فى محرك السيارة أو جهاز فيديو أو رأس إنسان ، كما حررت شاشات العرض المسطحة الحاسب من المكتب ، وتحولت تعليمات استخدامه إلى استخدام الأوامر الصوتية واللمس .

أصبح الاندماج بين الحاسب والاتصالات والإنسان حقيقة ، فأصبحت الأرض والفضاء موجات منتشرة ، وولدت التقنيات الجديدة تعدد الوسائط والواقع الافتراضى ، تقنية تعدد الوسائط ، تعنى بدمج النص والصوت والصورة المرئية والمتحركة ، ويمكن نشرها على شبكة ، أما الواقع الافتراضى فيحاكى الخبرات الطبيعية عبر الإظهار المرئى المجسم والشعور الملموس والاستجابة للإيماءات .

إن حاسبًا مجهزًا باتصال يلغى المسافة ، ويجعل (هنا كل مكان) ، والحصول على المعرفة والمعلومات والتسلية والترفيه عند الرغبة ، وليس عندما يقرر أحد تزويدك بها ، وهناك مئات الملايين من الناس يعيشون الآن المستقبل ، فبعد أن عاشت الجماعة العلمية فى الفضاء التخيلى الذى أوجدته شبكة الإنترنت ، بدأ الناس العاديون التحرك نحو الفضاء التخيلى (السيبيرى ، سايبرسبيس) Cyper-Space .

إن التدفق الهائل للمعلومات وصياغتها فى عالم افتراضى فى الزمن الحقيقى ، وقادر على تحديث الوقائع ، يمكن أن يخلق مشكلات عجز وثورات وتشكيل معتقدات ، وسيتصفح القراء الماضى تمامًا كالحاضر ، ومن خلال زر أو ضغط مفتاح أو نقرة فأرة ، يتمكن القراء من النظر إلى حدث من خلال الكثير من وجهات النظر فى نفس الوقت والعيش فيه .

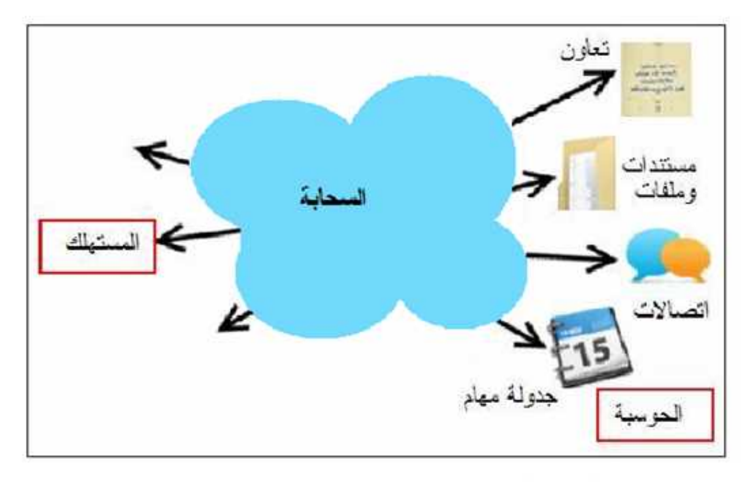
الحوسبة السحابية والواقع الافتراضى :

حوسبة فضاء الإنترنت ، أو سحابة الحوسبة ، حوسبة ناشئة وتكنولوجيا تستخدم الإنترنت لمعالجة وحفظ البيانات والتطبيقات ، وتسمح للمستهلكين والشركات

والأعمال باستخدام التطبيقات دون تركيب ، والوصول إلى البيانات والملفات من أى حاسب موصول بشبكة الإنترنت فى أى مكان ، والحوسبة الأكثر كفاءة عن طريق مركزية التخزين ، والذاكرة ، والمعالجة ، وعرض النطاق .

سحابة الحوسبة Cloud Computing أو حوسبة السحابة أو الحوسبة السحابية أو بالأحرى حوسبة فضاء الإنترنت ، اسم يطلق على مفهوم تقديم خدمات الحوسبة عبر شبكة الإنترنت ، تمكن المستخدمين من الدخول إلى خدمات حوسبة فى السحابة دون معرفة البنية التحتية التى تدعم هذه الخدمات .

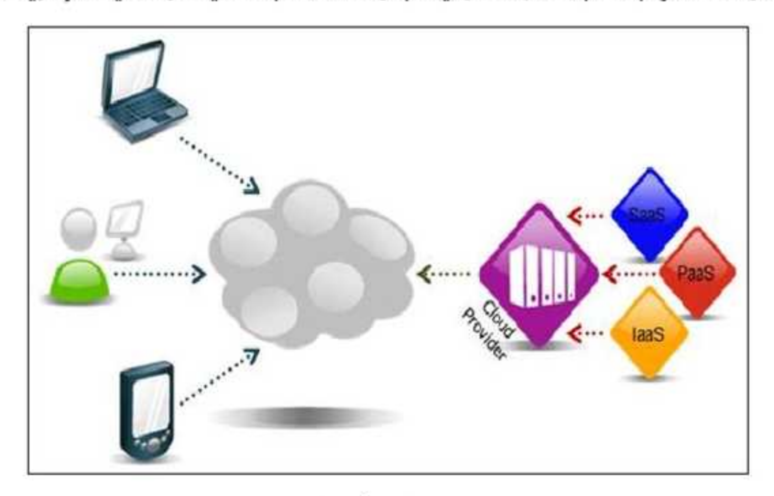
بمعنى آخر ، فإن الحوسبة السحابية نموذج يتم فيه حفظ المعلومات بشكل دائم فى المزودات على الإنترنت ، ومخبأ بشكل مؤقت على أجهزة العملاء ، التى من ضمنها حاسبات سطح المكتب ، ومراكز الترفيه ، وحاسبات مكتبية ومحمولة ولوحية وأجهزة محمولة (موبايل) .... إلخ (IEEE Computer Society) .



تصف سحابة الحوسبة نوعًا جديدًا من الإمداد والاستهلاك ، وتقديم نموذج لخدمات تكنولوجيا المعلومات ، القائمة على شبكة الإنترنت ، ومثاليًا فإنها تتعلق بتوفير الموارد التى غالبًا ما تكون ظاهرة افتراضية كخدمة عبر الإنترنت ، على سبيل المثال ، خدمة جوجل Google Apps التى تزود تطبيقات أعمال شائعة من خلال الإنترنت ، ويمكن الدخول إليها ، واستخدامها من خلال متصفح الإنترنت ، بينما تظل المعلومات مخزنة على خادم جوجل .

تعتمد تكنولوجيا سحابة الحوسبة على نقل معالجة وتخزين الحاسبات إلى الإنترنت (السحابة) ، وهى عبارة عن ملقمات يتم الوصول إليها عـن طريـق الإنترنـت ، بهـذا تتحـول البرمجيـات والبنيـة التحتيـة فى تكنولوجيا المعلومات إلى خدمات ، أو هى أسلوب حوسبة لتقـديم المـوارد الحاسـوبية كخـدمات ، ويتـاح للمستخدمين الوصول إليها عبر الإنترنت (السحابة) ، دون الحاجة إلى امتلاك المعرفة أو الخبرة أو المـوارد ، أو التحكم فى البنى التحتية التى تدعم هذه الخدمات .

من أجل الاستفادة من الحوسبة السحابية ، تقـوم الشركـات أو الأفـراد باسـتخدام الخـدمات والخـدم المتوفرة على الإنترنـت ، فـيمكن للشركـة أن تمتلـك حاسـبات شخصـية (أو شـبكة محليـة) مـع برمجيـات أساسية ، واستضافة الموقع من خلال شركة استضافة ، وتستخدم إدارة المبيعات برامج إدارة موارد العمـلاء أو إدارة المخـزون مـن شركـة أخـرى ، وبـرامج التصـميم وغيرهـا ، ويمكنهـا اسـتخدام مسـاحات التخـزين والبرمجيات وطاقة الحوسبة مقابل اشتراكات زهيدة بدون تحمل أعباء الصيانة والتكاليف الإدارية .



على سبيل المثال ، باحث يريد عرض نمـوذج محاكـاة أو تطبيـق واقـع افـتراضى ، ولا يملـك الـبرامج أو جهازًا بقوة معالجة وسعة تخزين وذاكرة لتكوين نموذج وتشـغيله فى الوقـت الحقيقـى ، ولا يملـك خـبرة تكوين تشارك موارد الحاسبات لتنفيذ المهمة ، يستطيع هذا الباحث الاستفادة مـن الحوسـبة السـحابية ، بالاشتراك مع إحدى الشركات ، ويمكنه أن يستخدم برمجيات وطاقة حوسبة ومـوارد الأجهـزة ؛ مـن أجـل تنفيذ المهمة دون أن يعنى بتكامل أو أمثلة الموارد والبرمجيات .

من الأمثلة أيضًا ، مخرج شاب يريد تقديم مشروع رسوم متحركة ، أو تطبيق واقع افتراضى ، يحتاج محطة عمل لرسم وتحويل الشخصيات ، وتجسيم التصميمات وتحريكها فى الأبعاد الثلاثية ، يمكنه أن يستخدم سحابة الحوسبة والبرامج عبر الإنترنت مع دفع قيمة الاستعمال فقط .

بشكل عام ، فإن زبائن الحوسبة السحابية لا يملكون البنية التحتية المادية ، وبذلك فإنهم يتجنبون النفقات الرأسمالية ، عن طريق تأجير الاستخدام ، ويقومون باستهلاك الموارد كخدمات يدفعون فقط من أجل الموارد التى يستخدمونها ، فى نموذج مرفق حوسبة ، يشبه طريقة تقديم واستهلاك خدمات المرافق العامة التقليدية مثل الكهرباء ، فى حين يقوم الآخرون باستخدامها على أساس الاشتراك ، وهو ما يؤدى إلى أن تصبح إمكانات الحوسبة الهائلة فى متناول الأشخاص العاديين للولوج ، أو إنتاج مواد الواقع الافتراضى .

الحاسبات الخفية كلية الوجود :

إن التقنيات الأكثر وقعًا وتأثيراً ، هى تلك التى تندمج وتتغلغل فى حياتنا اليومية ، بما لا يمكن ملاحظة وجودها ، فليست مصادر الإعلام والكتب وحدها التى تقوم بتوصيل المعلومات ، بل تشاركها فى ذلك إشارات الشوارع ولافتات المحلات وأغلفة المنتجات ولوحات الإعلانات ، ولا يتطلب هذا التلقى للمعلومات ، بالاعتماد على (القراءة والكتابة) انتباهًا نشيطًا ؛ إذ إن المعلومات المراد نقلها تكون جاهزة للتلقى من اللمحة الأولى .

تسعى شركات البرامج والمعدات إلى جعل الحاسبات جزءًا غير مرئى من حياة الناس ، بطريقة تسمح للحاسبات أن تتلاشى فى الخلفية (حاسبات خفية كلية الوجود) ، الفكرة الرئيسية أن تكون البرامج والحاسبات الموصولة لا سلكيًا بالموجات غير ظاهرة ، مع أنها موجودة فى كل الأمكنة والأوقات .

عندما يتعلم الناس شيئًا بشكل جيد وكاف ، فإنهم يقلعون عن إدراكه ، فمثلا إذا نظرت إلى إشارة شارع ، فإنك تستوعب معلوماتها دون شعور بأنك تنفذ عملية القراءة ، وفى الحقيقة فإنه عندما تختفى الأشياء على هذا النحو نكون أحرارًا فى استخدامها دون تفكير واع ، وبالتالى فى تجاوزها للتركيز على أهداف جديدة .

قد تكون فكرة الواقع الافتراضى (أو الحقيقة الافتراضية) التى تحاول تكوين عالم داخل الحاسب هى الفكرة الأكثر تعارضًا مع حاسبات خفية كلية الوجود ؛ ذلك أن مستخدم الواقع الافتراضى ينعزل بنظارات وقفازات ، أو يلبس لباسًا يستشعر حركاته ، وينحى العالم الافتراضى جانبًا الواقع الحقيقى ، ويركز على توافر معدات محاكاة العالم ، أكثر من تعزيز خفى لعالم موجود أصلا ، على الرغم من أن الواقع الافتراضى يحقق هدفه بتمكين الناس من استكشاف عوالم ما كان بإمكانهم الوصول إليها ، لكنه يبقى خريطة فقط ، وليس أرضًا حقيقية .

فى الحقيقة يبدو التعارض قويًا بين الواقع الافتراضى والحاسبات الخفية كلية الوجود إلى حد يستخدم فيه مصطلح الافتراضية المجسدة ؛ للإشارة إلى عملية إخراج الحاسبات من قواقعها الإلكترونية ، ودفعها إلى العالم الطبيعى المحسوس .

إن تلاشى المحركات الكهربائية مثال مفيد ، فمع بداية الثورة الصناعية ، كانت المصانع تحتوى على محرك واحد ، يدير العديد من الآلات بمنظومة أذرع التحريك والبكرات ، وقد أمكن للمحركات الكهربائية برخصها وصغرها ، أن تؤمن لكل أداة منبعًا ذاتيًا للقوة المحركة ، ثم أمكن وضع عدد من المحركات فى آلة واحدة .

إن نظرة واحدة إلى دليل سيارة يكشف عن وجود ملفات تقوم بتشغيل محرك السيارة وتنظيف الزجاج وقفل وفتح الأبواب ، ويمكن بالطبع لسائق سيارة إذا ركز انتباهه أن يحدد متى يدور محرك من تلك المحركات ، لكنه يستخدمها مباشرة دون ضرورة معرفة وجودها .

إن معظم الحاسبات المشاركة فى الافتراضية المجسدة ، لن تكون مرئية حقيقة أو مجازًا فالحاسبات موجودة فى مفاتيح الإضاءة ومنظمات الحرارة وأجهزة الصوت المجسمة والأفران ، تساعد على تنظيم عالمنا ، فهذه الآلات وغيرها ستكون متصلة بعضها عبر شبكة كلية الوجود .

هناك موضوعان يتمتعان بأهمية حاسمة بالنسبة للحاسبات الخفية كلية الوجود ، هما : (1) الموقع (المكان) . (2) المقياس (الحجم) ؛ لذلك يترتب على الحاسبات كلية الوجود ، أن تعرف مكان وجودها (ليس لدى حاسبات اليوم أدنى فكرة عن موقعها أو محيطها ، لكنها تستخدم الخرائط ونظم تحديد المواقع) ، فبمجرد معرفة حاسب

للغرفة التى يشغلها بإمكانه ، أن يكيف تصرفه بطريقة أو بأخرى ، حتى بدون الحاجة إلى مقدار ضئيل من الذكاء الاصطناعى .

يمكن أن تتوافر حاسبات كلية الوجود بمقاييس مختلفة ، يلائم كل منها مهمة خاصة مثل بطاقات وصفحات ولوحات حاسب ، الأولى (بطاقات) تقدر أبعادها بالبوصات مثل دفتر ملحوظات صغير ، والثانية (صفحات) أكبر قليلا بقياس صفحة كتاب ، أما اللوحات فهى شاشات عرض بمقياس متر أو أكبر مثل لوحات الإعلانات .

تبعًا لحجم ونوع الحجرة ، يمكن وضع أكثر من مائة بطاقة ، ومن عشرة إلى عشرين صفحة ولوحًا واحدًا أو اثنين ، وهذا ما يقود إلى هدف نشر وتوزيع المكونات المادية للافتراضية المجسدة (أى وجود مئات الحاسبات فى كل غرفة) .

قد تبدو فكرة وجود مئات الحاسبات فى غرفة واحدة عالية التكلفة ، لكن مئات الحاسبات هذه ستكون خفية ، كما هو حال أسلاك التوصيل الكهربية داخل الجدران ، وبشكل عفوى سيستخدم الناس الحاسبات فى إنجاز أعمالهم اليومية .

البطاقات الحاسبية أصغر عناصر الافتراضية المجسدة ، ولأنها مترابطة مع بعضها فإنها ستعمل على توسيع فائدة الحاسبات المتوافرة ، وستقوم بوظائف يعجز عن أدائها حاسب اليوم ، فيمكنها تعريف نفسها لمستقبلات موزعة فى أرجاء المبنى ، بما يتيح تتبع أثر الناس أو مكان الأشخاص والأشياء .

بطاقات وصفحات وألواح (الحاسب) مجرد بداية لحاسبات خفية كلية الوجود ، وتبرز القوة الخفية لها من التفاعل بينها لإنجاز الأعمال وقدرتها على بث الحياة ، وتنشيط أشياء كانت خاملة من قبل .

كيف سيكون عليه حال عالم ممتلئ بمخلوقات خفية كهذه عندما تحتاج هذه المعدات إلى الارتباط بموجات كهرومغناطيسية ؟ وما هو مجال الترددات ؟ وكيف يتسنى السيطرة عليها عبر الأقمار الصناعية والمدارات التى تشغلها هذه الأقمار ؟ اليوم لا يملك أى واحد أن يتكهن بما سوف تتواجد عليه الأشياء فى المستقبل .

توقعات المستقبل :

شغل العديد من الكتاب والمفكرين أنفسهم برؤية المستقبل ، منهم جول فيرن فى الخيال العلمى ، وجون تايلور فى كتاب شكل عقول المستقبل ، وجورج أورويل فى رواية 1984 ، ومينسكى فى كتاب مجتمع العقل ، وراى كيرزويل فى كتاب عصر الآلات الروحانية الصادر فى عام 1999 .

توقع كرزويل بداية اللقاءات الافتراضية بين الرجل والمرأة بدون اشترك حاسة اللمس قبل عام 2020 ، وستكون أجهزة الحاسب مختفية داخل معظم الأشياء فى الحوائط والسقوف والمقاعد والملابس والمناضد والمجوهرات وأدوات الزينة ، وظهور شاشات الوقع الافتراضى ثلاثية الأبعاد بجودة عالية داخل النظارات الشمسية والعدسات اللاصقة التى يمكن استخدامها للاتصال بين الناس أو مع الحاسب وشبكة الإنترنت والواقع الافتراضى ، وسيمكن للأشخاص فاقدى البصر أن يستخدموا النظارات التى ترشدهم مستخدمة نظما ملاحية وسيمكن للبكم والصم قراءة ما يقوله الآخرون من خلال عدساتهم وسيمكن للأشخاص المقعدين أن يصعدوا السلالم بصحبة أجهزة معاونة على شكل روبوت ، وتستخدم معظم وسائل الانتقال شخص محاكاة ، ويبدأ الناس فى تكوين علاقات مع الشخصيات المبرمجة ، والتعامل معهم فى الصحبة والتدريس والرعاية المنزلية والعشق ، ويميل الناس إلى علاقات الصداقة والحب الافتراضى ، وتفضيلها على الاتصال المباشر .

تنبأ أيضا بظهور الفنانين الافتراضيين والفن الافتراضى فى جميع مجالات الفنون ، وتظهر الأعمال الفنية الافتراضية ، واستخدام تكنولوجيا الواقع الافتراضى فى مجالات كثيرة ، مثل الفحص الطبى .

تصل التوقعات إلى عام 2029 ، حيث يتوقع كيرزويل توفر ما يشبه العدسات اللاصقة الدائمة ، أو التى يمكن تغييرها لتحقيق قدرات الناس فى الاتصال مع شبكات الحوسبة العالمية الواسعة ، وتوافر دوائر تحسين وظائف الرؤية والسمع والذاكرة ، بزرعها فى المخ مع شاشات خاصة بالواقع الافتراضى ، يتم تركيبها داخل العين ، والتوسع الكبير فى استخدام الإحاطة المرئية والاتصالات السمعية ، باستخدام التوصيل العصبى المباشر ؛ مما يسمح للواقع الافتراضى أن يأخذ مكانته ، والغالبية

العظمى من الاتصالات لن تكون فقط بين البشرية ، لكنها ستتضمن الإنسان والآلة ، وانتشار تكنولوجيا الهولوجراف (تصوير الأشياء وظهورها فى الفراغ بأبعادها الثلاثة) لخدمة الواقع الافتراضى ، فمثلا فى المؤتمرات المرئية الحالية تظهر صور الأشخاص على شاشات المؤتمرات المرئية ، لكن باستخدام الهولوجراف لن نحتاج إلى شاشات ، بل تتواجد صور مجسمة للأشخاص فى الفراغ ، كما لو كانوا مجتمعين فى الحقيقة .

تعتمد تنبؤات المائة عام على أن الإنسان سيتمكن من معرفة العمليات الأساسية التى ينفذها مخ الإنسان ، وبالتالى يستطيع مضاهاتها ويستطيع أن يبنى نظمًا غير عضوية عالية الذكاء ، عن طريق تقنيات الهندسة العكسية ، بحيث يصبح من الصعب التفرقة بين الإنسان والحاسب .

فى حدود ما يستطيع المرء رؤيته الآن ، فإن الإنسانية تواجه التغيير ، ومزيدًا من التغيير تحديًا مستمرًا ، إلا أن الكابوس الحقيقى هو إمكانية التأثير على مركز العقاب فى المخ ، وزرع أقطاب كهربية فى مناطق معينة من المخ ، أو التأثير على تلك المناطق بالأشعة التى يمكن إثارتها ، عن طريق جهاز إرسال مركزى .

بالرغم من القدرة على محاكاة أشكال التصرف للإنسان ، فليس من المتوقع إنتاج آلات تتميز بالوعى والإدراك . إن استخدام الشبكات العصبية قد يؤدى إلى بناء تطبيقات مفيدة فى مجالات كثيرة ، إلا أنها لا تمتلك ولا تتمتع بالوعى والإدراك .

الحاسب لا يعرف الأرقام ولا يعرف العمليات الحسابية ، لكن الإنسان هو الذى يفسر ذلك ، ودليل ذلك أن توصيل وفصل الجهد الكهربى داخل دوائر الحاسب الكهربائية ، يستطيع الإنسان أن يفسره مرة على أنه أرقام ، ومرة أخرى على أنه أسماء أشخاص ، ومرة ثالثة على أنه قواعد لعب شطرنج ، وهكذا .

الخلاصة ، أن الحاسب تمت برمجته لخطوات تنفيذ عمل معين ، ولم تتم برمجته ليماثل تمامًا وعى وإدراك من قام بالبرمجة .

ما هو شكل الغضب والغيرة والحب والعلاقات الحميمية بين الناس ، أو بين الحاسبات بعضها البعض من ناحية ، وبينها وبين الإنسان ؟ الحاسب سيظل عاجزًا عن الإحساس والإدراك ، فقد ينتج الموسيقى ، لكنه لا يستمتع بها ، ولا تنتابه مشاعر الحزن والأسى مع رجع الصدى الحزين ، ولا تبسط الأنغام الهادئة وجهه ،

وتسترخى عندها أوتاره ، ولا يزعجه الصخب ولا الضجيج ، وحتى إذا برمجت له أن يقول هذا أو أن يظهر هذا الشيء أو ذاك ، فليس معنى هذا أنه يعيه ، حتى إذا أمكن برمجته ليقول أنه يستمتع أو أن يظهر الاستمتاع ، فلا يعنى هذا أنه يستمتع .

قد يفوز فى مباراة شطرنج ، لكنه لا يبتهج بالفوز ، ولا يحس نشوة الانتصار ، ولا يفتقد صيحات الإعجاب ، ولا يرنو بعينيه إلى المصورين والمعجبين ، كما أنه لا يستطيع أن يفعل هذا أو أن يفعل غير هذا (الشيء الذى تمت برمجته عليه) .

بين الواقع الحقيقى ، والافتراضى ، والمتوقع :

فى كوريا أقيم متجر افتراضى ، تظهر فيه المنتجات على رفوف شاشات بلورة سائلة LCD ، ويختار العميل المنتجات التى يريد شراءها عن طريق لمس لشاشات ، وعندما يتجه صوب باب الدفع ، يجد ما قام باختياره معبأ فى أكياس ليدفع ويستلمها عند خروجه .



تقوم شركات الإنتاج والإعلام بتعزبز نجاحها فى البيئات الافتراضية ، فى مؤتمر العوالم الافتراضية عام 2007 بمدينة نيويورك ، أطلقت شبكة إم تى فى MTV منصة جديدة مختلطة بالأبعاد الرباعية للدمج بين محتوى البرامج التلفزيونية فى شبكاتها مع العوالم الافتراضية ثلاثية الأبعاد ، ووضعها ضمن دائرة تفاعلية ، بحيث يمكن التفاعل من خلالها مع الشخصيات التلفزيونية ، وإنتاج محتوى جديد ، يصبح جزءًا من الخبرة التى يتشارك فيها الجميع .

عندما تصبح الحاسبات صغيرة جدًّا مع قوة معالجة هائلة الأداء ، سوف تتضاءل الحدود بين الخيال والواقع باندماج العالمين الافتراضى والواقعى ، وسوف يشهد

العالم زراعة أعضاء كربونية داخل الدماغ ، ومع إنتاج مثل هذه الحاسبات سوف يكون بمقدور البشر الوصول إلى الصورة الكاملة للعالم الافتراضى .

فى إطار صورة المستقبل ، نقوم بأعمال افتراضية ، ونتعلم ونتاجر ، لكن الواقع الافتراضى سيصبح واقعًا حقيقيًا ، وتقدم الألعاب الإلكترونية المثال عما سيكون عليه المستقبل ، وسوف نضطر إلى قضاء مزيد من الوقت فى بيئات افتراضية ، سوف تصبح مستعمرات الغد ، ونتعلم من خلال عمليات تفاعلية .

عندما تساءل إيفان ساذرلاند ، سنة 1965، حول إمكانية ابتكار حاسب قادر على تكييف ذاته مع أساليب حياة البشر ، سخر الناس من أوهامه ، حتى جاءت الإجابة عن تساؤله فى دراسة إيرين جرانت من معهد تكنولوجيا العلوم الإنسانية فى جامعة كوينزلاند ، والتى تناولت برنامج (الحياة الثانية) ، الذى يتيح تفاعل الأشخاص فى عالم افتراضى ثلاثى الأبعاد .

توصلت دراسة إيرين جرانت إلى أن مظاهر التفاعل الإنسانية نمت وتعززت بدلا من أن تتناقص فى العالم الافتراضى ، ولخصت الدراسة ، بقول : « تشكل هذه العوالم الافتراضية الوجهة المستقبلية للبشرية ، بما هو امتداد لحياتنا باعتبارنا مخلوقات اجتماعية » .



حدد مايكل هايم فى كتابه (فلسفة الواقع الافتراضى) هذا الواقع ، من خلال سبعة مفاهيم ، هى : (1) المحاكاة . (2) التفاعل . (3) الاصطناع . (4) الانخراط . (5) الحضور عن بعد . (6) الانخراط الكامل للجسد . (7) الاتصال عبر الشبكة .

مع تطور تقنيات الواقع الافتراضى تزداد التطبيقات باتجاه إعادة تشكيل أساليب التواصل بين الناس ، وتبادل المعلومات والإبداع ، وتصور العوالم ثلاثية الأبعاد الواقعية والمتخيلة من الأبنية والآثار والمناظر الطبيعية والمركبات وأنظمة الكواكب والمجرات والنجوم وعلوم الطب ، والفيزياء ، والهندسة ، والاقتصاد من الحقول المغناطيسية والنماذج الجزيئية والعمليات الرياضية وعلوم الموجات وأسواق البورصة ، والترفيه ، وتطبيقات التدريب فى المجالات العسكرية والطبية والتربوية ، والمعمار ، والصيانة ، ومساعدة المعوقين ، ومعالجة أنواع الرهاب .

منذ انطلاق تكنولوجيا الواقع الافتراضى ، فإنها استحوذت على اهتمام العلماء والباحثين فى كافة المجالات ، ولم يأت بعد وقت اهتمام الناس العاديين على الرغم من أن الواقع الافتراضى تجسيد الواقع ، لكنه ليس حقيقيًا ، لكن هل تغير العوالم الافتراضية أسلوب إدراك الإنسان وهل من الممكن التوفيق بين الواقع الحقيقى والعالم الافتراضى ؟




مصدر الصورة : http://www.arabicmagazine.com/NewsPix/384_p_118__0003.jpg .

يقول شيرمان وجادكينز فى كتاب «لمحات فى الجنة ورؤى فى الجحيم : الواقع الافتراضى ومعانيه» : إنه مع مرور الوقت سوف تنحرف هذه التكنولوجيا ، مع استكمال تطورها ، عن الأهداف التى تحددت لها فى البداية ، كما حدث بعد اكتشاف البارود ، فقد انتقلت من مجرد فكرة مجردة إلى الاستخدام الحربى .

قد يكون الواقع الافتراضى عالمًا سحريًا متفاعلا بإمكانات بلا حدود من الإحساس والمشاعر لكنه سوف يؤدى إلى التغيير عندما يتخلى الناس عن حياة الواقع من أجل الدخول إلى العوالم الافتراضية ، وباتجاه نظم العرض المبهر والألعاب المسلية والشخصيات الافتراضية والترفيه والمتعة السهلة والمتميزة .

انتشر الواقع الافتراضى بين الناس تحت لواء فكرة صور أشخاص يضعون على عيونهم نظارات مصممة ، ويرتدون قفازات مزودة بمجسات خفية لا تظهر ، ومع التطور تتغير تلك الصور ويبدو مألوفًا مشهد الذين يدخلون إلى الفضاء السبرانى من خلال العالم الافتراضى ، ومنه إلى الفضاء أو الغوص تحت الماء أو ارتياد القطب أو التجول فى بيئة مولدة لزمن سحيق أو مكان لا نعرفه ، نعيش فيها ، وينقل إدراك الإنسان عن طريق خداع حواس (الرؤية والسمع واللمس ، وربما الشم والتذوق) ، عن طريق تجسيد مباشر ولحظى ، يتفاعل مع حركاته وتحركاته (وربما كلامه وأفكاره) .

تجلب العقود التالية تحسينات وتطورات التكنولوجيا والتطبيقات بدعم حاسبات أسرع وسعة تخزين أكبر ، وإمكانات معالجة أقوى ، ووصلات بينية أفضل بنية واستجابة ، على سبيل المثال ، يتجه تطوير شاشات العرض المجسم فى الخوذة إلى نظارات خفيفة الوزن عالية الدقة لعرض الصور المولدة بواسطة الحاسب ، وبالمثل فإن أجهزة التتبع والحس سوف تصبح جزءًا من الثياب أو كاميرات مراقبة صغيرة عالية الدقة ، مع مجسات أخرى دقيقة سريعة لتتبع الحركات والإيماءات عن بعد ، فى نفس الوقت ، فإن تقانات محاكاة أحاسيس القوة والمقاومة والرياح والأعاصير والخشونة والنعومة سوف تصبح أفضل ، كما يمكن أن تصبح مجسات الشم متوافرة ، لتعمل الأجهزة والتطبيقات الحالية بشكل أسهل وأسرع .

يقوم الناس باستخدام الواقع الافتراضى بقدر من التعقيد ، وفى أعمال حساسة لبيئات خطرة ، مثل الفضاء أو داخل مفاعلات نووية ، فالطيارون ورواد الفضاء يتدربون فى غرف قيادة افتراضية تدمج رسومًا ثلاثية الأبعاد مع المشهد الذى يرونه أمام عيونهم من خلال كابينة القيادة ، وتحتوى غرف القيادة على أنظمة صوت ، تقوم بدمجهم فيما يحيط بهم ، ويقوم المعماريون والقائمون بالتصميم بالسير خلال البيئات التى يصممونها للتعرف على كيفية العيش والعمل فى هذه البيئات .

مع تطور البرمجيات وزيادة قدرات الحاسبات ، يمكن أن يستخدم الواقع الافتراضى لتقديم نماذج النظم الديناميكية والحرارية والكهربية والمغناطيسية المعقدة ، وتسخير قدرة الإنسان على رؤية أنماط بيانات مقدمة بطريقة جيدة ، وتضافر عدة أحاسيس تلقائيًا ، بحيث تولد استجابة من العقل والجسم تفوق ما يمكن أن يتولد عند جمع أجزائها .

فى نفس الوقت ، فإن الاستخدامات الاجتماعية للواقع الافتراضى لها أيضًا دور مهم فى تطور الواقع الافتراضى وتطبيقات الاستخدامات الاجتماعية ، مثل بيئات الاتصال البسيط التى تعتمد على النصوص وبيئات أبعاد تعدد المستخدمين(Multi User Dimension (MUD ، فقد أثبت الباحثون أن الحس بالمكان يشكل جانبًا مهمًّا لعملية الاتصال وللجمهور ، ففى العالم الحقيقى يكرس الناس جزءًا كبيرًا من طاقتهم لتكوين ترتيبات معينة ، تساعدهم على التفاعل والتواصل والاتصال ونقل المهارات والخبرات ، وسوف يتيح الواقع الافتراضى نقل وتواصل تلك المهارات إلى الفضاء السبرانى .

سوف يؤدى الواقع الافتراضى إلى تطور إمكانات وتغيير مفاهيم الحوسبة ؛ لأن العوالم الافتراضية تأخذ تركيبات أشد تعقيدًا وأكثر ثراء ، فالواقع الافتراضى يدمج الحوسبة والعقل والجسد والاتصال والتواصل والانفعال والتفاعل ، ويستخدم الحواس مع التطور فى إطار جديد ، ويهتم بطبيعة الجسد وكيفية عمل الأحاسيس ، وكيفية الحركة والاستجابة ، وكيفية تولد الإحساس بالمكان ، وكيفية تأثير الإحساس بالمكان ، ويهتم أيضًا بتمثيل طبيعة الأشياء بطرق تكشف عن تركيبها وحركتها واستخداماتها الممكنة .

تكنولوجيا الواقع الافتراضى والحرب الافتراضية :

على الرغم من أن تكنولوجيا الواقع الافتراضى ظهرت مع تقنيات المحاكاة فى التدريب ، إلا أن أفكارها ظهرت منذ أكثر من نصف قرن ، ويتفرع مصطلح الحرب الافتراضية أو التخيلية من الواقع الافتراضى ، الذى يصف تقنية رقمية ، يعمل خلالها الحاسب على صنع محاكاة ، تشبه الواقع ، بواسطة البرامج والأجهزة .

أثناء تفقد قائد القوات الأمريكية للوحدات المرابطة فى صحراء المملكة العربية السعودية خلال العدوان على العراق فى حرب الخليج الثانية ، توجه إلى أحد الجنود

قائلا : "ما من أحد منكم قد اشترك فى حرب من قبل ، وفى الحروب السابقة لم يكن باستطاعتكم تحقيق أى نجاح من أول اشتباك ، كيف تفسر لى نجاحكم الباهر فى معركتكم الأولى ؟" ، فرد عليه الجندى : "سيدى لم تكن هذه معركتنا الأولى ، كانت هذه معركتنا رقم 15 ؛ فقد حاربنا ثلاث معارك فى مركز التدريب القومى فى فورت إروين بولاية كاليفورنيا , وأربع معارك فى مركز التدريب على المناورة القتالية فى هيونفيلز بألمانيا ، وعدة معارك أخرى باستخدام نظم المحاكاة الآلية Simnet-cop-Bctp ، لقد اشتبكنا من قبل يا سيدى فى معارك عديدة ، وجاءت معركتنا الحقيقية فى الخليج أقرب إلى ما تدربنا عليه" . (العرب وعصر المعلومات - دكتور نبيل على - عالم المعرفة - الكويت) .

الحرب الافتراضية بلا وجود مادى ملموس على أرض الواقع ، لكنها تحاكى هذا الواقع ، وهى حرب اصطناعية على الحاسبات ، تعمل من خلال لوحات المفاتيح وأزرار الحاسب وضغطات الأجهزة (الفأرة أو عصا اللعب أو مقود القيادة) ، وتتألف ميادين القتال فيها من وسائط النقل (كبلات وموجات وألياف ضوئية ، ودوائر إلكترونية ، فى الفضاء الإلكترونى) ، وتحتوى على ترسانة أسلحة من فيروسات الحاسب وطرق الاختراق والملوثات البرمجية ونبضات التداخل ، والليزر وطلقات معلوماتية لتدمير بعض مكونات وأدوات البنية الأساسية للعدو .

بدأ التطور يأخذ مجراه فى التركيز على التدريب الحربى أيضًا بالواقع الافتراضى ، من خلال أدوات محاكاة صنع واقع حالة حرب ومباريات حربية .

بواسطة تكنولوجيا الواقع الافتراضى ، يستطيع المتدرب بضغط فأرة الحاسب ، أن يدخل إلى مواقع الأحداث فى أى منطقة مسرح عمليات عسكرية ، ثم تندلع نار الحرب ليتمكن المتدرب من التدريب على كيفية التصرف فى المواقف ، ومعالجة الأحداث ، واتخاذ القرارات المناسبة ، واستنباط النتائج ، وتحليل أعمال القتال ، واكتساب الخبرة العملية التفاعلية ، والخروج بالدروس المستفادة .



يمكن الاستفادة من تكنولوجيا الوقع الافتراضى ، باستخدام شبكة حاسبات أو التطبيقات المنفردة والمعدات لتدريب الأفراد على المهام القتالية ، مثل تدريب القوات الجوية بالطيارين والفنيين والملاحين ، وتدريب القطع البحرية ، والقوات البرية والمدرعات ووحدات التأمين الفنى ، والدفاع الجوى ، كما يمكن أن تستخدم التكنولوجيا فى تنسيق التعاون بين القوات المشتركة فى مراكز العمليات (ربط مراكز القيادة بنظم معلومات واتصالات وأجهزة حاسبات فى الدبابات والطائرات والسفن والدفاع الجوى ؛ لإرسال المعلومات إلى شبكة خاصة (الإنترنت التكتيكية Tactical Internet) ، التى تتولى استقبال معلومات ظروف القتال ، وتعرضها على شاشات العرض بمواقف ومواقع القوات الصديقة والمعادية ، مع أسلحتها وما يقدم لها من دعم وإمداد جوى أو بحرى أو بنيران الأسلحة ، أو بث المعلومات ، أو بالتشويش على أجهزة الاتصالات والبث اللاسلكى والقيادة والسيطرة ، أو إعاقة أجهزة الإنذار المبكر ، أو التداخل فى عمل هذه الأجهزة ، ويدرس المتدرب الموقف التكتيكى ، ثم يتخذ قراره ، ويتم بعد ذلك تحليل النتائج المترتبة على القرار .

المراجع والمصادر الإضافية

حوسبة فضاء الإنترنت - سحابة الحوسبة (الحوسبة السحابية) - عبد الحميد بسيونى – تحت الطبع .

الواقع الافتراضى : مقدمـة مـوجزة (المصـدر : "http://www-vrl.umich.edu/beier/index.html" ، بواسطة K P. Beier) .

الكاتب



عبد الحميد بسيونى عبد الحميد ، من مواليد متبول بمحافظة كفر الشيخ ، عضو اتحاد كتاب مصر .

تخرج من الكلية الفنية العسكرية ، عمل ضابطًا مهندسًا بقوات الدفاع الجوى ، شارك فى حرب أكتوبر 1973 ، تفرغ للكتابة وأنتج ما يزيد عن مائة وسبعين كتابًا ، منها موسوعات ، ومناهج دراسية ، وتدريب .

قدم إلى المكتبة العربية مجموعة من الكتب كان كل منها أول كتاب فى المكتبة العربية ، ومنها كتب ما زالت هى الوحيدة التى تناولت الموضوع ، منها : إصلاح وصيانة أجهزة الكمبيوتر - شبكات الكمبيوتر - الإنترنت فى المدارس - تاريخ ومستقبل الكمبيوتر – الذكاء الاصطناعى للكمبيوتر - الوسائط المتعددة – الكتاب الأسود عن فيروسات الكمبيوتر – إصلاح وصيانة شاشات الكمبيوتر – إصلاح أعطال البرمجيات – هندسة البرمجيات – تكنولوجيا بلوتوث – مستقبل التعليم عن بعد والتعليم الجوال – الكتاب الإلكترونى – قاموس أعطال الكمبيوتر وإصلاحها – تكنولوجيا الشبكات العصبية - المكتبات الرقمية - تكنولوجيا النانو - الحكومة الإلكترونية والديمقراطية الإلكترونية (فى كتابين) - الصحة الإلكترونية - استكشاف المعرفة (تنقيب البيانات) - استخلاص المعرفة (تنقيب الآراء) - رسوم الحاسب ، الوسائط المتعددة ، المتحكمات الدقيقة .

شارك وراجع مجموعة من الكتب مع العديد من المؤلفين ، وقدم دراسات الاستخدام السلمى للطيران والفضاء الخارجى ، وسائل وأساليب تنمية الصناعات الصغيرة فى مصر – بنك التنمية الصناعية ، قرية العالم ، نموذج تطوير وتنمية القرية المصرية ، دراسات الجدوى الاقتصادية للمشروعات الصغيرة ، حتمية الثقافة الرقمية ، الواقع الافتراضى والكتاب السحرى ، اللغة العربية بين هواجس التهميش وخفايا الازدهار .

الجوائز العلمية والأدبية : جائزة الاستخدام السلمى للطيران والفضاء الخارجى ، جائزة وسائل وأساليب تنمية الصناعات الصغيرة فى مصر ، جائزة الإبداع الأدبى عن حرب أكتوبر ، جائزة القصة والحرب ، جائزة أكتوبر الإنسان .

المؤلفات الأدبية : أحداث ليلة 6 أكتوبر ، رحلات عربة الإجازات ، نداء القدر ، رحلات سندباد الإنترنت ، حول العالم فى يومين ، حديقة مثمرة ، قلل الشربات ، الأرض كلها نخيل ، على طريق المعلومات السريع ، فى حوارى الإنترنت ، ثورة مصر (الزمن ، الجغرافيا ، المواقف) ، ثورة مصر وتكنولوجيا المعلومات .

(البريد الإلكترونى : misr2004@yahoo.com) .

فهرس المحتويات

في هذا الكتاب

- تمهيد وتعريف وأنواع وخصائص وأدوات ومعدات تكنولوجيا الواقع الافتراضي ، وعمل وسائل غمر المستخدم في البيئة الافتراضية ، وعرض وإنتاج تطبيقات وبناء عروض الواقع الافتراضي ، والتكنولوجيات المتصلة بالواقع الافتراضي .
- تطور الواقع الافتراضي ، ومفهوم وعمل الواقع الافتراضي وتفاعلية البيئة الافتراضية ، وعناصر وخصائص غمر الواقع الافتراضي ، والمصطلحات المستخدمة في الواقع الافتراضي ، والواقع الافتراضي على شبكة الإنترنت ، ومجموعة البيئات الافتراضية وأطقم الأدوات .
- بيئة الواقع الافتراضي والكائنات الافتراضية وتفاعلية الواقع الافتراضي ، وتحسين نظم التتبع ، وإدارة الكمون ، الوجود وتطبيقات الوجود في الواقع الافتراضي .
- نماذج تطبيقات واستخدامات الواقع الافتراضي في التعليم والتدريب والوكالات العسكرية ، ووكالات الفضاء ، والترفيه والألعاب ، والطقس ، والواقع الافتراضي والإبداع بين الفنون والآداب ، والتطبيقات الطبية ، ومختبرات الواقع الافتراضي ، والواقع الافتراضي أداة هندسية في الصناعة والتصميمات والتدريب ، واختيار الأطقم الصحيحة ، والإبداع والثقافة .
- الواقع الافتراضي والتعليم ، طبيعة التكنولوجيا في التعليم ، التفاعل والواقع الافتراضي في التعليم ، الحياة الثانية ، إيجابيات وسلبيات الواقع الافتراضي في التعليم .
- مميزات وفوائد وأضرار وتحديات وشواغل وآثار الواقع الافتراضي ، الواقع الافتراضي وتقنيات التحكم ، ومستقبل الواقع الافتراضي والمستقبل ، والآلات الذكية ، والثورة العقلية ، وتكنولوجيا النانو ، والحرمان الحسي ، والفضاء التخيلي ، والحوسبة السحابية ، والحاسبات الخفية كلية الوجود ، وتوقعات المستقبل ، وتكنولوجيا الواقع الافتراضي والحرب الافتراضية .

دار النشر للجامعات



الإدارة: ٤٢ ش رشدي (برج جوهر) - تليفاكس: ٢٣٩٢٩٨٧٨
المكتبة والتسويق: ١٤ أ ش الجمهورية - عابدين - ت: ٢٣٩١٢٤٢٠
ص.ب (١٣٠ محمد فريد) القاهرة ١١٥١٨
E- mail: darannshr@hotmail.com - web:www.darannshr.com



9789773165079